

El desarrollo de la primera pasta dental con fluoruro. Semblanza Histórica. En los 50 años del Oral Health Research Institute (OHRI).

Development of the first fluoridated toothpaste. Historical Review. The 50 of the Oral Health Research Institute (OHRI).

Carlos Carrillo Sánchez*

RESUMEN

Siempre es importante el poder llevar a cabo algún tipo de reconocimiento a las personas involucradas en haber dejado aun el más mínimo tipo de legado en nuestra profesión. A título muy personal, la utilización de los fluoruros y, muy en especial su incorporación en la formulación de pastas dentales, ha sido el factor más importante y preponderante en la disminución del índice de riesgo de caries dental en las actuales generaciones. El presente artículo pretende hacer una narración histórica sobre los eventos más sobresalientes por los que pasó el trío de científicos en las Escuelas de Química y de Odontología de la Universidad de Indiana en sus respectivos campus de Bloomington e Indianápolis para lograr el desarrollo de la primera pasta dental con fluoruro. Más que un recuento histórico, la intención principal de este escrito es hacer una semblanza y un reconocimiento al trabajo del bioquímico Harry Day, quién trabajaba en su campo especializado sobre el valor nutricional de algunos elementos y que, junto con el trabajo del dentista Joseph C. Muhler y del especialista en Química inorgánica William Nebergall, logró producir un prototipo de pasta dental en el año de 1952 y que después de los excelentes resultados de los estudios clínicos liderados por Muhler tanto en niños como en adultos, llamaron la atención de Procter and Gamble para poder lanzar al mercado la primera pasta dental con Fluoristán, a la que se llamó Crest.

Palabras clave: Pastas dentales, fluoruros, prevención de caries.

ABSTRACT

It is always important to express some type of acknowledgement to people that were involved on leaving any form of legacy in our profession. As a personal view, the use of fluorides and specially the implementation of it in the formulation of toothpastes have been the key and preponderant factor in the decrease on the risk of dental caries in the current generations. This article pretends to be a historic narrative of the remarkable events in the group of the three scientists of the School of Chemistry and the School of Dentistry at both campuses of Bloomington and Indianapolis of Indiana University to fulfill the goal on the development of the first fluoridated toothpaste. More than a historical narrative, the main intention of this paper is to make a resemblance and an acknowledgement to the work of Biochemist Harry Day, who worked in his field of expertise on the nutrimental value of certain trace elements and that together with the work by dentist Joseph C. Muhler and the specialist in Inorganic Chemistry William Nebergall, could produced in year 1952 a prototype of a toothpaste that after several clinical studies in children and adults conducted by Muhler showed excellent results on caries prevention, and that took the attention of Procter and Gamble to be able to put on the market the first toothpaste with Fluoristan that was called Crest.

Keywords: Toothpaste, fluorides, caries prevention.

INTRODUCCIÓN

Los últimos años del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX en la profesión dental se caracterizaron

por la presencia en la población de una gran incidencia de pérdida de piezas dentales relacionada con enfermedades bucales como enfermedad periodontal y principalmente por la pandemia de la caries dental.

La enfermedad de caries dental estaba presente en buena medida en la gran mayoría de la población y no era fácilmente erradicada. Su avance, una vez presente, estaba generalmente fuera de control. Y su tratamiento

* Maestría en Ciencias Dentales. Indiana University.

Recibido: 15 Abril 2019. Aceptado para publicación: 23 Abril 2019.

primordial era la extracción de las piezas dentarias afectadas como medida primaria para la erradicación de la enfermedad.

La caries dental estaba considerada dentro de los problemas de salud pública más serios, prevalentes e importantes.

Desde épocas inmemorables se tiene conocimiento del desarrollo de medidas de higiene bucal y que habían prevalecido a través de los años, aún sin ser de mucha utilidad en la salud oral. El utilizar cepillos dentales y pastas con distintas formulaciones para la higiene oral no era de gran utilidad terapéutica más que con fines refrescantes o cosméticos y de eliminación de algunos integumentos dentarios.

Todavía a mediados del siglo pasado, aun cuando la remoción de placa bacteriana (biofilm) por medio del cepillado dental era algo muy recomendable y frecuente, la práctica de la odontología mutilante era la resultante común de la pobre calidad de la función preventiva de las medidas de higiene bucal implementadas en esos años.

Las técnicas de cepillado dental ayudaban considerablemente en la eliminación de biofilm (placa dentobacteriana), pero esto no era suficiente. La formulación de las pastas dentales era principalmente a base de jabón (detergentes), aglutinantes, humectantes y saborizantes. Sin ningún agente terapéutico y sólo en algunos casos muy limitados se logró intentar la incorporación de agentes antibacterianos.¹

Un reporte de la compañía *Procter and Gamble* de los años 50 menciona que la población de los Estados Unidos de Norteamérica desarrollaba aproximadamente 700 millones de nuevas caries cada año.²

Para esos años de mediados del siglo XX, ya existía un buen conocimiento del efecto de los fluoruros y su relación con la prevención del desarrollo de la caries dental, pero no era un conocimiento muy difundido.

La eficacia del fluoruro como agente previsor del desarrollo de la caries dental ha sido bien documentado desde hace muchos años, y aunque ha sido difícil poder establecer el mecanismo específico de los fluoruros para la prevención de la caries dental, se sabe que la presencia de este elemento en algunas de sus distintas formas ha demostrado la capacidad de interactuar activamente con el esmalte dental, dándole una mayor capacidad de resistencia contra la acción desmineralizadora de los agentes ácidos que son bioproductos de las bacterias acumuladas en la placa bacteriana.

Una de las características más especiales de los fluoruros es la diversidad de compuestos en los que el ion flúor puede estar disponible para interactuar y, por lo mismo,

también pueden ser muy diversas las formas como puede estar presente para su uso y entrega del beneficio.

ANTECEDENTES

En 1909, comienza lo que se puede llamar como: la investigación sobre fluoruros en su relación con la Odontología.

Frederick McKay invita al Dr. G.V. Black a visitarlo en Colorado, donde le presenta una afección no muy común ni conocida o documentada en la literatura de esa época, pero muy característica en la mayoría de la población de Colorado Springs, a la que él había denominado como: dientes cafés y que describía como similar a dientes manchados por dulce de chocolate.²

Previamente, McKay había publicado un artículo en el año de 1900 en el que describía la presencia de «esmalte moteado» en cierta población en zonas del Estado de Colorado, describiendo a esta condición como: *Colorado brown stains*. Pero la finalidad de invitar a Black a conocer esa malformación fue tratar juntos de conocer



Figura 1. Harry Day en el laboratorio de la Escuela de Química de la Universidad de Indiana en Bloomington, Ind. (cortesía de la Biblioteca de la Escuela de Química de la Universidad de Indiana, Bloomington, IN).



Figura 2. Dr. Joseph Muhler, dentista e investigador (cortesía de la Biblioteca de la Escuela de Odontología de la Universidad de Indiana, Indianapolis, IN).

la causa-efecto de este desorden, principalmente por ser una deformidad de por vida y sin tratamiento conocido.³

Las primeras investigaciones de Black y McKay dieron luz a dos conclusiones: la primera, que los dientes con esmalte moteado eran resultado de imperfecciones en los dientes desde la niñez. Y segundo, que los dientes afectados con esta malformación eran sorprendente e inexplicablemente muy resistentes al desarrollo de la caries dental.⁴

Algunos años después de la muerte de Black, la inquietud aún persistía en McKay para poder encontrar la causa de este problema. McKay tenía algunas teorías propias basadas en sus estudios y en los comentarios hechos por los mismos pobladores de esas regiones; y la mayoría relacionadas con la ingestión de alimentos o consumo del agua.

H.V. Churchill, científico e investigador de la Cía. Alcoa en Pennsylvania, preocupado por la bioseguridad y calidad de sus productos utilizados para el procesamiento de alimentos, y tratando de aplicar una nueva tecnología más sofisticada para análisis del agua, hace estudios es-

pectrofotográficos de los pozos y aguas residuales de las áreas cercanas a donde Alcoa fabricaba sus utensilios de cocina y le sorprende obtener en sus análisis el registro de cantidades muy altas de fluoruro en esas aguas. Churchill y McKay intercambian información y publican en 1931 sobre sus resultados de la correlación entre los niveles altos de fluoruro en el agua, la presencia de pigmentación en los dientes y la baja incidencia de caries dental en la población.⁵

Por esos mismos años, Joseph Volker, alumno de la Universidad de Indiana en Bloomington y quién posteriormente sería presidente de la Universidad de Alabama, desarrolló un estudio donde demostró que el esmalte dental tratado previamente con fluoruro de sodio era más resistente a la disolución por ácidos que el esmalte normal o sin ningún tipo de tratamiento previo.^{1,3}

Thendley Dean, quién al momento era Director de Higiene Dental en el NIH (*National Institute of Health*), unió esfuerzos con el Dr. Elias Elvove, químico investigador del mismo NIH, con la idea de poder desarrollar un método más preciso y fácil de duplicar para determinar y medir los niveles de fluoruro presentes en agua. Elvove desarrolló un método capaz de medir con una precisión de 0.1 partes por millón (ppm) la presencia de fluoruro en el agua. Estos estudios fueron el sustento para que a finales de los años 30, Dean pudiera llegar a la conclusión de que niveles de fluoruro de 1.0 ppm eran seguros para la población, no causaban fluorosis en el esmalte de los dientes y proporcionaban protección suficiente contra la caries dental.^{1,6}



Figura 3. Joseph Muhler proporcionando el material del estudio a dos participantes (cortesía de la Biblioteca de la Escuela de Odontología de la Universidad de Indiana, Indianapolis, IN).

INVESTIGACIONES BASE

A principios de los años 40 y recién publicados los resultados de Thendley Dean, llega Harry Day al Campus de Bloomington de la Universidad de Indiana contratado por la Universidad para la enseñanza de Química a sus alumnos. Con su interés muy especial en la enseñanza y aplicación de la Bioquímica, Day promueve, con mucho énfasis a su grupo de alumnos en Indiana, la importancia de esta ciencia y la buena nutrición en la salud bucal.⁷

Uno de sus primeros alumnos en este curso fue Joseph C. Muhler, que siguiendo las enseñanzas de Day y bajo su supervisión en el laboratorio, utiliza los nuevos métodos e instrumentos disponibles para la medición de contenido de fluoruro y poder así determinar la cantidad de este elemento en los distintos tejidos del cuerpo humano, entre ellos y en especial en dientes y huesos.

Muhler profundiza en sus estudios universitarios trabajando en distintas investigaciones relacionadas con



Figura 4. El Dr. Joseph Muhler llevando a cabo la revisión periódica de participantes de la investigación en la clínica (cortesía de la Biblioteca de la Escuela de Odontología de la Universidad de Indiana, Indianápolis, IN).



Figura 5. *Oral Health Research Institute* en el Campus de la Escuela de Odontología de la Universidad de Indiana en Indianápolis. Y conocida por muchos como la casa que construyó Crest.

estas áreas y enfocadas en estos tejidos debido a su gran interés en estudiar Odontología.

Al continuar sus estudios de Odontología ya en el Campus de Indianápolis, Muhler dedica parte de su tiempo en el laboratorio de investigación a estudiar el efecto de diferentes ácidos sobre especímenes de esmalte dental que habían sido tratados con diversos compuestos de fluoruro con la finalidad de comprender mejor el efecto protector de estos compuestos y tratando de analizar cuál de estos fluoruros ofrecía la mejor protección al esmalte. Y diversifica sus estudios al análisis de cómo se afectan los demás tejidos del diente y qué modificaciones sufren en su composición.

Algunos de sus estudios demostraron que el efecto protector del fluoruro estañoso era superior al del fluoruro de sodio y esto provoca su enfoque a profundidad en el estudio de este compuesto, pero con la preocupación principal en mente de la poca estabilidad que presenta este compuesto. Esto impulsa a Muhler y a Day a continuar la evolución de sus estudios basados en el fluoruro estañoso, y en la inteligencia de la marcada disminución que proporciona este compuesto en la solubilidad del esmalte en ácidos.

Durante los mismos años en que Muhler estudiaba en la Universidad de Indiana, Thendley Dean tenía la inquietud de saber si la incorporación de fluoruro a niveles seguros en agua podría proporcionar también la ayuda necesaria para combatir la caries dental en la búsqueda de obtener el beneficio para la mayoría de la población como medida de salud pública.

Después de diversos estudios, varias pruebas piloto y de superar diversas etapas de discusión, el Departamento de

Salud del Estado de Michigan decide incorporar fluoruro en su sistema público de agua. En 1945, la ciudad de Grand Rapids en el Estado de Michigan se convierte en la primera ciudad en el mundo en añadir fluoruro en forma artificial y controlada a su sistema comunal de agua potable. Y con este alcance, servir como cimiento y control en el poder utilizar fluoruro en agua potable como medida de salud pública preventiva de la enfermedad de la caries dental.^{1,2}

Maynard Hine, quién en ese tiempo era Director de la Escuela de Odontología en Indiana, comienza a seguir muy de cerca y con un interés muy especial los estudios de Muhler y busca que la asesoría de Day sea más cercana y continua, por lo que facilita la extensión de los estudios para el grado de PhD (doctorado) de Muhler en la escuela de Química en Bloomington.

INVESTIGACIONES Y DESARROLLO

Previamente a la narración de los trabajos más específicos realizados por estos científicos, es importante hacer una mención especial, ya que antes de estas investigaciones y desarrollo había habido intentos por parte de otros investigadores de incorporar fluoruros a las pastas dentales con la idea de ser un agente de prevención de la caries dental. Los esfuerzos demostraron ser por demás infructuosos y nunca se pudo lograr una disminución en el índice de caries.⁸

El problema principal asociado con este fracaso fue que el fluoruro de sodio era incorporado a una formulación previa de pasta dental sin ser parte de una

formulación inicial y con compuestos donde no existía verdadera compatibilidad del fluoruro para permitir su desprendimiento en el momento del cepillado. Normalmente, el fluoruro disponible reaccionaba previamente con el calcio del sistema abrasivo volviéndose insoluble.^{8,9}

Ya con la idea más clara y con una hipótesis bien desarrollada, los primeros estudios que se llevaron a cabo fueron utilizando ratones en el laboratorio e incorporando el fluoruro estañoso en la dieta de los animales. Se trataba de ver si de esta forma se lograba la incorporación del ion flúor al esmalte dental de estos roedores y con la finalidad de analizar si este esmalte mostraba mayor resistencia a la caries dental que el esmalte de los animales utilizados como control con alimento sin fluoruro.¹⁰

Otro de los beneficios que se logró encontrar en el fluoruro estañoso, además del de proporcionar de mayor protección al esmalte dental que otros compuestos de fluoruro, es que en muchos de los estudios previos se había establecido una capacidad de poder antimicrobiano también superior al de otros compuestos con fluoruro, con lo que se le pudo considerar, además, como un agente antimicrobiano de alto espectro y que podría proporcionar beneficios múltiples en la salud bucal.

Dentro de los aspectos más importantes a estudiar e investigar antes de dar mayor continuidad al proyecto, estaba conocer bien la seguridad de un producto como el fluoruro estañoso en el ser humano y/o de la combinación de algunos productos que pudieran formarse derivados del estaño y que pudieran ser tóxicos o dañinos al organismo. Los primeros estudios después de la selección del fluoruro estañoso como el mejor agente disponible en ese momento para prevenir la caries dental eran para conocer su bioseguridad en humanos.⁹

Lo más recomendable era seguir las investigaciones utilizando el fluoruro estañoso, pero en la cabeza de Muhler la idea era la dificultad para poder desarrollar una composición con este agente, que se pudiera aislar y desarrollar en una forma que facilitara el presentar una aceptable compatibilidad con los agentes abrasivos y aglutinantes que conforman las pastas dentales, así como lograr la estabilidad deseada para perdurar en almacenamiento sin sufrir modificaciones en la formulación o en su capacidad protectora. Cabe recordar aquí que, como se mencionó anteriormente, el compuesto de fluoruro estañoso es muy inestable. Y ese fue uno de los grandes logros en la formulación que crearon este grupo de investigadores; ellos pudieron desarrollar un compuesto de fluoruro estañoso con estabilidad probada en la formulación de la combinación con los demás componentes de una pasta dental.⁷



Figura 6. Reunión matutina para platicar avances de la investigación entre Maynard Hine y Joseph Muhler (cortesía de la Biblioteca de la Escuela de Odontología de la Universidad de Indiana, Indianápolis, IN).



Figura 7. Fotografías colocadas en la puerta de acceso a los laboratorios del OHRI.
A. Primera hoja de mensaje publicitario de Crest.
B. Fotografía de los chimpancés con la frase de publicidad de Crest.
C. Segunda hoja de publicidad de Crest en la revista de ADA.

La parte importante del trabajo de William Harrison Nebergall, quien tenía un campo de experiencia amplio en química inorgánica, fue trascendental, porque consistió en proporcionar la producción de un fluoruro estañoso de la más alta pureza para evitar así los problemas que pudieran estar asociados con interferencias en la combinación con otros agentes componentes de las pastas dentales.

Joseph Muhler había estado trabajando en los laboratorios de la escuela de Odontología en Indianápolis en el conocimiento más profundo sobre la estructura de los fosfatos y logró, además, desarrollar un difosfato de calcio que, al ser tratado con calor, logró unirse exitosamente con el fluoruro estañoso y que, al formar un compuesto en forma de pasta, pudo funcionar aceptablemente como agente abrasivo y que al mismo tiempo desprendía durante su uso los iones de flúor, todo sin llegar a perder su estabilidad. Además, el difosfato de calcio resultó ser un agente abrasivo que no era agresivo con la superficie de los dientes ni con los tejidos blandos de la boca y permitía poder desarrollar un cepillado dental que facilitaba la remoción de la placa dental sin causar ningún daño a la estructura dental.^{9,10}

Verlin Votaw, quien había obtenido su título de Maestría en Química por la Universidad de Indiana, era a la postre el director de investigación de productos en Procter and Gamble en Cincinnati y había seguido de cerca las investigaciones de este trío de investigadores en Indiana. En 1948, Votaw convence a los directivos de Procter and Gamble de entrar en pláticas con la oficina de la presidencia de la Universidad de Indiana para buscar

firmar un convenio de colaboración y apoyo mutuo con el que se pudiera ayudar con fondos para la investigación y facilitar el desarrollo de productos para los estudios en ciertas áreas específicas y que, derivado de este convenio, se firmara el respeto del uso de las patentes y el dirigir los fondos derivados del producto a la Fundación de Investigación de la Universidad de Indiana como beneficiario.¹¹

Para los primeros estudios clínicos desarrollados y guiados por Muhler se seleccionó a un grupo de 1,500 niños y de 400 adultos llegando a incrementarse este número a 500.

El primer estudio y más emblemático se llevó a cabo con 1,200 niños de escuelas públicas de Bloomington bajo la cooperación de la División de Salud del Estado de Indiana, el departamento de escuelas oficiales de Indiana, la Universidad y sus departamentos de desarrollo y administración.

El primer grupo de niños recibió aplicaciones tópicas de fluoruro estañoso, el segundo grupo recibió aplicaciones de fluoruro de sodio y el tercer grupo solo aplicaciones de agua.

Y se repitió esto en un estudio posterior y similar con aplicaciones de los mismos agentes, pero esta vez con materiales a base de aglutinantes y del difosfato de calcio como abrasivo semejando pastas dentales.^{7,12}

Posteriores investigaciones se llevaron a cabo ya con formulaciones completas de pastas dentales y utilizando distintos agentes de fluoruro.

Sus resultados a un año fueron por demás importantes y asombrosos, porque dejó claro que los grupos que utili-

zaron fluoruro estañoso experimentaron una mayor protección que los otros grupos, aun siendo significativamente mayor que la de los grupos que utilizaron el fluoruro de sodio. Después de ese primer año, el grupo de niños que fue tratado con fluoruro estañoso experimentó una protección de 83.1%, mientras que en el grupo tratado con fluoruro de sodio la protección fue de 23.6%.^{9,12}

Los primeros resultados del total de los estudios prioritarios fueron muy alentadores y desde la obtención de los resultados a la conclusión del primer estudio clínico más simbólico y representativo, se pudo observar que más del 50% de todos los participantes presentó reducciones significantes en la presencia e incidencia de caries dental.^{10,12}

Como ya se mencionó, desde el año de 1948 con el seguimiento de Verlin Votaw y a principios de la década de 1950, los resultados del trabajo de estos investigadores había llamado poderosamente la atención de la compañía *Procter and Gamble*, quienes decidieron apoyar los trabajos de investigación con una inversión inicial de tres millones de dólares y el compromiso de la estandarización de la producción de las pastas para las investigaciones clínicas posteriores.¹¹

Después de ver los resultados tan alentadores y de analizar la extensión del descubrimiento y producto desarrollado en el convenio, *Procter and Gamble* llega a un acuerdo con la Universidad de Indiana y con el grupo de investigadores para la utilización exclusiva de la patente para el desarrollo de su pasta dental con Fluoristán, a la que llamó Crest; y poder ponerla en el mercado.

El 15 de febrero de 1955, el Dr. Joseph Muhler le presenta un tubo del primer dentífrico Crest al presidente de la Universidad de Indiana Herman B. Wells anunciándole que el producto salía ese mismo día a prueba de mercado.

Dos fueron los problemas asociados con la primera generación de las pastas dentales producidas con fluoruro estañoso y que se utilizaron en los estudios de investigación; y los dos relacionados con este compuesto.

- El primero y más significativo para el estudio era no tener un sabor muy agradable o placentero. Algunos de los pacientes participantes en los estudios lo reportaban como desagradable y que no incitaba al cepillado dental o era poco alentador a cepillarse.
- Y también, como consecuencia de la utilización del fluoruro estañoso, fue que el producto final era de un alto costo y sin posibilidades de disminuirlo en su producción. Esto provocó que posteriormente, en otras generaciones de pastas, se buscara utilizar otro tipo de agentes, como: el fluoruro de sodio o monofluorofosfato de sodio.

Este descubrimiento de la utilización del fluoruro estañoso en una pasta dental en Crest fue uno de los primeros logros y avances significativos en la odontología preventiva y se llegó a considerar como la mayor contribución en la prevención de la caries dental y en evitar la aceleración de la desintegración del esmalte dental. Y Crest fue uno de los primeros productos en los que la ADA (Asociación Dental Americana) a través de *Council on Dental Therapeutics* colocó su sello de aceptación en 1961, con lo que otorgaba su permiso especial para promocionar sus logros de prevención. Es digno comentar que la única modificación en la fórmula original fue agregar pirofosfatos de calcio y que Crest mantuvo esta fórmula por 25 años inalterable hasta 1981.⁹

En la parte correspondiente a la Universidad de Indiana sobre los derechos de la obtención de la patente sobre los compuestos y su aplicación, se facilitó la licencia de patente a *Procter and Gamble* para seguir utilizándola en su pasta dental Crest, que para finales de los años 60 tenía ya el 90% del mercado de pastas dentales en los Estados Unidos. El mayor incremento que esta compañía ha experimentado en sus ventas.

Dentro de este convenio final entre la Universidad de Indiana y *Procter and Gamble* se estableció la construcción del *Oral Health Research Institute (OHRI)* en el Campus de Indianápolis cerca de la Escuela de Odontología, que abrió sus puertas en el año de 1968 y que continúa hasta nuestros días como una institución de gran prestigio y reconocimiento en el mundo en la investigación de la salud bucal, así como en el desarrollo y laboratorio de pruebas de productos dentales. Entre los estudiantes de la Escuela de Odontología se conocía coloquialmente al OHRI como: «La casa que construyó Crest».¹³

Y como comentario anecdótico, la puerta de entrada a los laboratorios de investigación en el OHRI y que sirve de separación de las zonas de oficinas administrativas y de los investigadores con la zona de los laboratorios tenía pegadas en sus cristales tres fotografías que bien pudieran pasar desapercibidas, pero que representaban en mucho los logros de la investigación que llevó a la construcción del instituto.^{9,11,13}

La primera era una de las primeras páginas de publicidad de la pasta dental Crest publicada en las revistas de la ADA (Asociación Dental Americana) donde aparece un dibujo del famoso pintor y publicista Norman Rockwell de un niño saliendo de su consulta con el dentista presumiéndole a su mamá el no tener ninguna nueva lesión de caries con el famoso slogan de: «*Look mom, no cavities*».

La segunda era una imagen de dos chimpancés (sustituyendo sujetos parte de las primeras investigaciones

in vitro) donde expresan la misma frase: «Look mom, no cavities».

Y la tercera es otra página de publicidad utilizada también por Crest donde aseguran: «El triunfo sobre la caries dental» mostrando distintos pasos y avances de la investigación de este logro y con un mapa emblemático del estado de Indiana, lugar donde se desarrolló este proyecto.

La Universidad de Indiana continuó recibiendo regalías por Crest de parte de *Procter and Gamble* hasta que la patente expiró en el año de 1975.

Los doctores Harry Day, Joseph Muhler y William Nebergall, como principales investigadores de este desarrollo, obtuvieron regalías como parte de la patente por la Cía. *Procter and Gamble*, y es justo reconocer su altruismo al ceder la mitad de esas regalías en bien de la continuación de la investigación en Odontología Preventiva en la Universidad de Indiana.^{9,11,13}

INVESTIGADORES

Harry Day fue un pilar importante en la Facultad del Departamento de Química de la Universidad de Indiana desde 1949 hasta su retiro en 1975.

Day nació el 8 de octubre de 1906 en Monroe County, Iowa. Durante sus años en escuela primaria y secundaria, los combinaba con actividades de trabajo diario en la granja de su padre. Harry Day obtuvo su título en Química por el *Cornell College de Iowa* y recibió su Doctorado en Bioquímica por «*John Hopkins*» University en 1933 y se mantuvo como investigador asociado en el Departamento de Bioquímica de 1936 a 1940.

Durante estos años en «*John Hopkins*» University, Day desarrollo un interés muy especial en la nutrición que a la larga sería el fundamento de su enseñanza en Bioquímica. De su trabajo junto con el Dr. Elmer V. McCollum y C. Orient-Kieles surge el libro *The Newer Knowledge of Nutrition* en el año de 1939.

En 1940, el Dr. Harry Day se incorpora a la Facultad de Química de la Universidad de Indiana como profesor asistente y es Director del Departamento de Química de 1952 a 1962. Durante los años siguientes en la Escuela de Química de *Indiana University*, Day sirve como Director asociado de investigación y de estudios avanzados de 1967 a 1972 y como Director de la oficina de Investigación y Desarrollo de 1973 hasta su retiro en 1976.

El Dr. Day hizo contribuciones importantes en la ciencia de la Nutrición a través del *American Institute of Nutrition*, del *American Institute of Biological Chemists* y de la *Indiana Academy of Science*. Y sirvió en forma

muy importante como parte de la campaña para la fluoración del sistema de agua potable de la Ciudad de Bloomington, IN.

El Dr. Harry Day falleció el día exacto a un mes de cumplir 101 años, el 8 de septiembre del 2007.

Joseph C. Muhler estudió en la Universidad de Indiana, donde obtuvo su título en Química en el año de 1944. Y posteriormente, estudia Odontología en el Campus de Indianápolis de la misma Universidad de Indiana.

Joseph Charles Muhler nació en Fort Wayne, Indiana el 22 de diciembre de 1923. Previamente a su carrera en Odontología, el Dr. Muhler tuvo estudios en Bioquímica, recibió su título de dentista (DDS) en 1948 por la Universidad de Indiana y su Doctorado en Química por la misma Universidad en 1951.

En el año de 1972, es nombrado profesor e investigador de Ciencias Dentales en la Escuela de Odontología de la Universidad de Indiana y Director del *Dental Research Institute*. Joseph Muhler fue uno de los más grandes impulsores de la Prevención en la Práctica de la Odontología y fue promotor e impulsor del Programa de Odontología Preventiva en la Escuela de Odontología de la Universidad de Indiana.

Durante sus años de investigación y estudio previos al desarrollo de la primera pasta dental con fluoruro, la tendencia hacia el uso de fluoruro para la prevención de la caries dental favorecía ampliamente a los compuestos de fluoruro de sodio. Muhler estudió más de 150 compuestos diferentes de fluoruro y persistió sobre la mayor efectividad de los compuestos de fluoruro estañoso sobre los de fluoruro de sodio y otros; y logró demostrar que el fluoruro estañoso proporcionaba mayor dureza que el esmalte dental y otorgaba protección superior contra los ácidos.

El Dr. Muhler obtuvo cerca de 800 patentes americanas e internacionales y en muchas de ellas sus regalías fueron donadas o compartidas.

Joseph Muhler se retiró de su posición en el año de 1984, pero mantuvo su entusiasmo en el desarrollo de la investigación en el Campus de Fort Wayne hasta poco antes de su muerte el 24 de diciembre de 1996.

William Harrison Nebergall fue miembro de la Facultad del Departamento de Química de la Universidad de Indiana de 1949 a 1975. Junto con Joseph Muhler y Harry Day, su investigación los llevó a obtener la patente del fluoruro estañoso utilizado como el principal ingrediente en la prevención de la caries en la pasta dental Crest.

Nebergall nació en Cuba, Illinois, el 12 de diciembre de 1914 y recibió su título en Educación por el *Western Illinois State Teachers College* en 1939 y en donde también obtuvo su grado de Maestría en Ciencias en el mismo año.

De 1941 a 1942, dio clases de Química en la Universidad de Kentucky. Y de 1942 a 1944 estuvo en la Universidad de Minnesota, en donde, además de ser profesor de química, también obtuvo su grado de Doctorado (PhD).

En el año de 1949, se incorpora como profesor de Química a la Universidad de Indiana, en donde obtuvo la posición de profesor asociado en 1955.

Con un continuo debilitamiento y deterioro de su salud desde 1960, Nebergall obtiene su retiro temprano de actividades académicas a la edad de 61 años en 1975, pero mantiene actividades dentro de la Escuela de Química en asesorías y actualizaciones de las nuevas ediciones de sus libros. Y fallece el día 2 de septiembre de 1978 en la ciudad de Bloomington, Indiana.

CONCLUSIONES

Harry Day, Joseph Muller y William Nebergall formaron el excelso grupo de investigadores que, con base en la conjunción de sus distintas facetas, lograron el desarrollo de la primera pasta dental con un compuesto activo a base del ion flúor en el fluoruro estañoso. A ellos, pioneros infatigables en la investigación dental y a su legado, es dedicado este artículo.

RECONOCIMIENTOS

El presente artículo fue escrito como un tributo a los Profesores del Programa de Odontología Preventiva que transmitían sus conocimientos y experiencias dentro del aula y los laboratorios del OHRI de la Universidad de Indiana.

Con sincero agradecimiento a los doctores Simon Katz, Kichuel Park, George Stookey, Arden G. Christen y Jim McDonald.

BIBLIOGRAFÍA

1. NIDCR. The story of fluoridation. National Institute of Health, Bethesda, MD, January, 2011.
2. Procter and Gamble: What are the facts about fluoride: In Crest, Unpublished paper, Cincinnati, OH., 2002.
3. Carrillo SC. Materiales dentales con desprendimiento de fluoruro y la reincidencia de caries. Parte I: Antecedentes. Revista ADM. 2008; 65 (5): 272-279.
4. Black GV, McKay FS. Mottled teeth: an endemic developmental imperfection of the enamel of the teeth heretofore unknown in the literature of dentistry. Dent Cosmos. 1916; 58: 129-156.
5. McKay FS, Churchill HV. Occurrence of fluoride in some waters of the United States. Indust Eng Chem. 1931; 23: 996-998.
6. Dean HT. Endemic fluorosis and its relation to dental caries. Public Health Rep. 1938; 53: 1443-1452.
7. Crest Heritage. Catalyst magazine. Issue I. 2007, pp. 34-36.
8. Bibby BG. A test of the effect of fluoride containing dentifrices on dental caries. J Dent Res. 1945; 29: 297-303.
9. Stookey G. Are all fluoride dentifrices the same? In: Wei HS. Clinical uses of fluorides. Chapter 9. Lea & Febiger, Philadelphia, 1985. pp. 105-131.
10. Muhler JC, Van Huysen G. Solubility of enamel protected by sodium fluoride and other compounds. J Dent Res. 1947; 26: 119-127.
11. Day H. On making stannous fluoride useful. A&S: The Review. Indiana University Alumni Association of the College of Arts and Sciences. Graduate School. Summer, 1975. p. 1-17.
12. Muhler JC. Effect on dental caries of a dentifrice containing stannous fluoride and dicalcium phosphate. J Dent Res. 1957; 36: 399-402.
13. Crandall J. IU Chemistry. College of Arts and Sciences, Alumni Association. 2002; 48: 13-14.

Correspondencia:

Dr. Carlos Carrillo Sánchez, MSD

Av. Hidalgo Pte. Núm. 704-A
Col. Centro, Toluca, 50080,
Estado de México, México.

E-mail: caliscarrillo@gmail.com