

January 2006

De Da Vinci a nuestros días

Fernando Ballesteros O.

Universidad de La Salle, Bogotá, jballesteros@lasalle.edu.co

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/svo>



Part of the [Eye Diseases Commons](#), [Optometry Commons](#), [Other Analytical, Diagnostic and Therapeutic Techniques and Equipment Commons](#), and the [Vision Science Commons](#)

Citación recomendada

Ballesteros O. F. De Da Vinci a nuestros días. *Cienc Tecnol Salud Vis Ocul.* 2006;(7): 107-115.

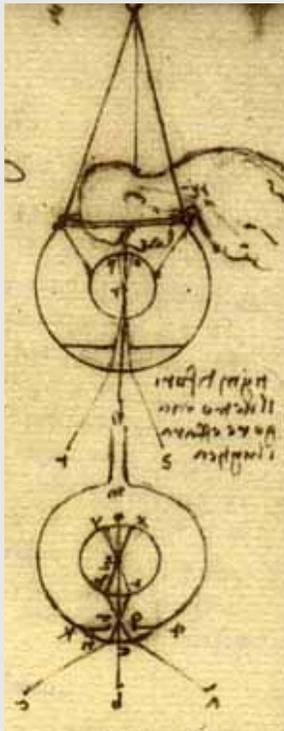
This Artículo de Revisión is brought to you for free and open access by the Revistas científicas at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in *Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular* by an authorized editor of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

De Da Vinci a nuestros días

Fernando Ballesteros O.*

A principios del siglo XVI, nadie se imaginó que un aditamento plástico con forma de casquete de esfera, colocado delante del ojo y detrás de los párpados, corrigiera la mala visión, ni Leonardo Da Vinci, a quien equivocadamente se le otorga la «paternidad» de los lentes de contacto por sus dibujos de un iris como diafragma y un lente cristalino, y de un individuo con la cabeza sumergida en agua (Figura 1).

FIGURA 1. DIBUJO DE LEONARDO DA VINCI DESCRIBIENDO EL MECANISMO DE FORMACIÓN DE IMÁGENES DESDE LA CÓRNEA AL NERVIÓ ÓPTICO.



LOS PIONEROS

Leonardo con sus bocetos quiso solamente ilustrar el concepto de un sistema refractivo en «contacto» con el ojo (Heitz, 1984), sin embargo estos conceptos y otros tales como los de Rene Descartes en 1637 al describir en «La Dioptrique» su modelo de hidrodiascopio, no pueden interpretarse como los inicios de la contactología, siendo solamente fundamentos ópticos. Solamente a mediados del siglo XIX es que aparece el concepto de lente corrector sobre el ojo, cuando en 1845 John Herschel considerado el verdadero «padre de los lentes de contacto» escribe en su libro «Disertación sobre la luz» y refiriéndose a la corrección de corneas irregulares: «...poner en contacto con la superficie del ojo algún gel transparente animal encapsulado en una cáscara esférica de vidrio o si es posible tomar el molde de la córnea e imprimirlo en un medio transparente».

Con los aportes de Herschel, el concepto de corrección visual tomó gran fuerza, puesto que las correcciones de corneas irregulares aparecían como prioridad de estudio y la idea de poner el ojo en «contacto» con otro medio transparente llevó a los eruditos a insistir en la toma de impresiones «en vivo» con materiales que pudieran ser suaves pero al mismo tiempo rígidos para lograr su objetivo final. Algunas variaciones a estos procedimientos contribuyeron a mejorar y descubrir nuevas tecnologías al

* Optómetra, Docente Investigador Universidad de La Salle.
Correo electrónico: jballesteros@lasalle.edu.co
Fecha de recepción: septiembre 4 de 2006.
Fecha de aprobación: septiembre 27 de 2006.

servicio de la humanidad y fue así como en 1859 se tuvo el primer concepto de uso terapéutico de una «mascara de vidrio» que llegara hasta los fornices, con el objeto de impedir la formación de simblefaron en pacientes quemados por cal, idea propuesta y llevada a cabo por William Cooper en sus pacientes.

Casi 30 años después, en 1886, los cirujanos de catarata no utilizaban suturas, por lo cual el paciente corría un gran riesgo de infección pero el cirujano Xavier Galezowski empezó a cubrir las heridas corneales post-quirúrgicas con cuadros de gelatina con espesores que variaban entre 0,25 a 0,50 mm previamente sumergidos en solución de cloruro de mercurio al 0,25% y de hidroclicloruro de cocaína al 0,50% con lo cual disminuyó significativamente el número de infecciones y con ello la pérdida del ojo.

Coincidió que por la misma época (1887) en Alemania los hermanos Muller produjeron una cáscara protectora de vidrio soplado para un paciente que lo aquejaba una enfermedad del párpado con relativamente buenos resultados en su objetivo final (Figura 2).



LA CONTACTOLOGÍA

Todos estos resultados despertaron el afán por progresar en métodos y tecnologías que aportaran soluciones a problemas de índole ocular y visual, con lo cual se dio comienzo a la contactología como tal, teniendo ya objetivos claros y problemas específicos para solucionar.

Podemos considerar que con Adolf E. Fick en Alemania y Eugen Kalt en Francia, nació la verdadera contactología, Fick, oftalmólogo bajo la dirección del profesor Haab en Zurich tuvo como objetivo desarrollar un aditamento de corrección en forma de lente y en contacto con la córnea, para lo cual utilizó conejos, en los cuales al colocarles las cascarillas de vidrio soplado parecían tener una buena tolerancia (Efron, 1988).

Dentro de sus experimentos, Fick observó la aparición de una «nubosidad» en la córnea y una inyección conjuntival y limbal llegando a dos conclusiones iniciales de gran importancia: 1) que los lentes se deberían desinfectar para evitar infecciones y 2) que los lentes deberían ser hechos específicamente para cada ojo, con lo cual instauró el concepto de adaptación. De sus observaciones describió también que la «nubosidad» era menor cuando se insertaba una burbuja de aire debajo del lente junto con una solución de glucosa al 2%.

Producto de estas observaciones, pidió al profesor Ernst Abbe de Jena, la producción de cascarillas de calidad óptica con iris y pupilas pintadas con las siguientes especificaciones: diámetro. 14,0 mm; reborde de esclera: 3,0 mm, curvatura de córnea: 8,80 mm; radio de esclera: 14,0 mm, estas cascarillas fueron adaptadas en seis pacientes con corneas irre-

gulares y superficies cicatrizadas, evitando así la enucleación y su respectiva apariencia desagradable.

Entre tanto, Eugen Kalt en Francia a los 27 años , cambió los procedimientos que hasta ese entonces se realizaban a los pacientes con queratocono, consistente en la cauterización del ápice corneal con nitrato de plata y la administración de mióticos, al tiempo que la aplicación de un vendaje presionante, logrando así que el tejido cicatrizal engrosara y cambiara la curvatura corneal, evitando mayor adelgazamiento y progresión del cono; Kalt reemplazó esta practica por la colocación de una cascarilla esclero-corneal con la misma curvatura de la córnea y logró una significativa mejora en la visión de los pacientes, podríamos entonces afirmar que fue el inventor del primer lente para queratocono.

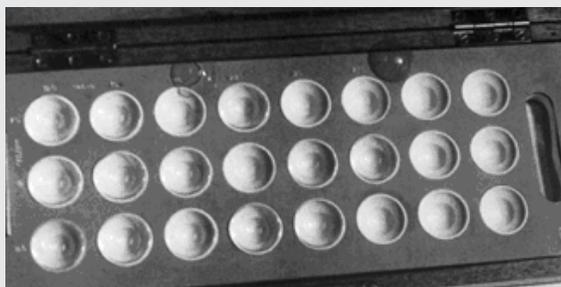
Finalizando ya el siglo XIX se trabajaba especialmente para mejorar las condiciones de los pacientes con queratocono , y surgieron innovadoras ideas en las cuales se contemplaba la acción de las lagrimas como amortiguación y adherencia para lente, igualmente Agust Muller en 1889 dio medidas específicas para la fabricación de cascarillas esclero-corneales de vidrio que llamó «Hornhautlinsen» (en alemán lente corneal) con diámetros de 20 mm y radios para esclera y córnea de 12,0 mm y 8 mm respectivamente y al estudiar la causa del «nublamiento»

corneal, quiso mejorar la circulación de la lagrima haciendo un levantamiento al borde del lente , el cual empezaba a la altura del limbo.

Desde 1890, Friedrich Antón Muller y sus hijos se dedicaban a la fabricación de cascarillas cosméticas para pacientes con problemas de parpado y ojos con cicatrices y hasta 1910, los avances giraron en torno a la lágrima y algún liquido del mismo índice de refracción para amortiguar y evitar el edema que se presentaba con la solución de glucosa utilizada hasta entonces, fue así como después de estudios y pruebas realizadas independientemente en 1892 por Sulzer y Henry Dor, se concluyó que una solución salina normal daba mejor resultado que los medios utilizados anteriormente.

La principal preocupación de la época era la poca tolerancia y la producción de edema corneal, razones por las cuales decayó el interés y animo investigativo que hasta años anteriores se tenia en el tema, solamente hasta 1911 la casa la Carl Zeiss de Jena impulsó las adaptaciones de lentes de contacto con la fabricación y producción comercial de cajas de pruebas para tal fin (Figura 3), lentes esclerocorneales torneados con diferentes especificaciones de radios de esclera y córnea; la adaptación era evaluada usando fluoresceína y luz blanca y en ella se observaban la formación de burbujas.

FIGURA 3. CAJA DE PRUEBAS LENTES ESCLERO-CORNEALES.



EL PLÁSTICO

Hasta este momento, los intereses por los lentes de contacto eran de exclusividad europea y poco se conocían en América, pero los resultados de Leopold Heine y de Joseph Dallos fueron publicados en 1930, al mismo tiempo que a comienzos de los años 30 la empresa de plásticos Rohm y Hass en los Estados Unidos, desarrollo una resina acrílica llamada «Plexiglas» desarrollada para la industria aeronáutica, resina que en 1934 fue mejorada por Jonh Crawford y Rowland Hill y bautizado con el nombre de «Perspex» que en latín significa Transparente, este Polimetil Metacrilato (PMMA) le daría la entrada a la era de los lentes de contacto esclero-corneales plásticos en 1936 ya que las ventajas sobre el vidrio eran grandes, su gravedad específica significaba lentes mas livianos, la fabricación de diseños mas delgados y la posibilidad de modificación en los propios consultorios hicieron que el plástico reemplazara definitivamente el vidrio en este campo.

Son muchas las personas que contribuyeron al avance de la nueva tecnología en adaptaciones de lentes de contacto en Norteamérica, pero entre los mas destacados podemos mencionar a William Feinbloom quien en 1936 desarrolló un lente híbrido de vidrio en el centro y plástico en la periferia y en su articulo publicado en el American Journal of Optometry en 1937, bajo el titulo de «Un Lente de Contacto Plástico», describe la forma de adaptación por el método de impresión (Knoll, 1977); su compañero de trabajo Ernest Mullen se interesó por el desarrollo de un lente de contacto totalmente plástico y haciendo equipo con Theodore Obrig quien tomaba los moldes de las corneas de los pacientes, fabricaba lentes de hechos «a la medida», posteriormente establecieron su propia compañía «Laboratorios Mullen-Obrig» en Boston, durante sus pruebas,

Mullen describió el efecto dióptrico de la película lagrimal (Bailey, 1979), por su lado Obrig en sus estudios, fue el primero en utilizar la fluoresceína con luz azul cobalto para la observación del menisco lagrimal.

LAS PATENTES

El 19 de Enero de 1946 Dennis England diseñó el primer lente de contacto corneal fabricado de PMMA para lo cual solicitó la patente, pero esta le fue rechazada (Bayley, 1986), mientras tanto, Kevin Tuohy, antiguo trabajador de Mullen-Obrig, pero trabajando ya para los laboratorios Solex, diseñó y solicito patente para un lente de contacto de PMMA con diámetro de 11 mm y espesor central de 0.4 mm, adaptado por aplanamiento corneal, al cual se le realizaba un levantamiento al borde escleral; esta patente fue aprobada en 1950; dos años después de su solicitud, sin saberse hasta la actualidad, por que la solicitud de England no fue concedida ya que las características de sus lentes y su método de adaptación copiando la forma corneal es el que se ha establecido como la filosofía mas exitosa para las adaptaciones (Bailey, 1987).

Durante los primeros años de la década de los 50 se estableció una clara relación entre el diseño de los lentes y la fisiología corneal, lo cual se reflejó en la gran cantidad de publicaciones aparecidas sobre el tema durante esta época, consecuencia de lo anterior, tomó importancia la relación córnea-lente y la acción de la lagrima como fuente de oxígeno por lo cual el lente bicurvo y adaptado 1,50 Dpts mas plano que la córnea, diseñado por Tuohy fue modificado por George Butterfield, dándole paso al diseño de lente multicurvo y recibiendo la patente en 1950 con lo cual se habló por primera vez de curvas posteriores periféricas mas planas que la curva central, y con tendencia de adaptación en K (paralela a la

queratometría) y con forma no esférica, lo cual es muy aproximado al concepto moderno de adaptación para esta clase de lentes.

LENTES RÍGIDOS PERMEABLES

Desde 1937 la inquietud por conseguir materiales permeables al oxígeno llevó a J. Teissler en Checoslovaquia, a presentar sus lentes de contacto de un novedoso material plástico llamado químicamente Acetato Butírico de celulosa con mejor permeabilidad que el PMMA, pero desafortunadamente con mala calidad óptica y una baja estabilidad dimensional, posteriormente en 1974 se volvería a presentar este material por parte de Norman Stahl, Leon Reich y Edgard Ivani con mejoras en la parte óptica (alto índice de refracción), pero nuevamente su inestabilidad dimensional no permitió su comercialización (Stahl *et al.*, 1974).

Norman Gaylord, químico de polímeros y presidente de Gaylord Research Institute, New Jersey EE.UU. en compañía de Leonard Seidner óptico, presidente de Guaranteed Laboratories y llamado el padre de los lentes rígidos gas permeables, trabajaron en la consecución de polímeros rígidos, mezclando siliconas y compuestos fluorocarbonados, solicitando las patentes para los mismos en 1972 pero solo consiguiéndolas en 1974, se originó allí el lente «Polycon», primer lente de acrilato de Silicona que posteriormente fue modificado en su estructura molecular permitiendo conseguir altas permeabilidades. Al mismo tiempo y por los mismos años las industrias de plásticos de los Estados Unidos creaba compañías para la producción de acrilatos de silicona cada vez con mayores permeabilidades y mejores diseños, fue así como nació Polymer Technology (PTC) creadora del lente «Boston» en sus diferentes versiones.

La silicona como componente de los materiales rígidos permeables, le otorgaba características de «sequedad», adhiriendo depósitos lípidos a la superficie y creando el deterioro prematuro del material, hecho este, que llevó a la adición de moléculas de fluor para evitar tales adherencias y dando así paso a los materiales de «Acrilato de Fluoro-Silicona» en los finales de la década de los 80.

Estos materiales actualmente han sido modificados en sus estructuras moleculares para dar mejoría a sus características tales como la permeabilidad (DK), a la humectabilidad (W), a la dureza (D), al índice de refracción (n) para así poder hacer diseños más delgados que favorezcan la transmisibilidad (DK/t).

En la actualidad, la contactología cuenta con excelentes materiales y diseños para que los adaptadores puedan aplicar con ellos todas sus destrezas y conocimiento en beneficio de los pacientes.

LENTES BLANDOS

En 1954, los profesores Otto Wichterle y Drashoslav Lim del Instituto de Química Macromolecular de Checoslovaquia propusieron al cuerpo médico para sus implantes orbitarios. Un material plástico en forma de gel estable y transparente que ellos acababan de descubrir, polímero absorbente de agua en un 38% y permeable a los nutrientes y metabolitos y en especial al oxígeno cuyo nombre químico correspondía a «Hidroxietil-metacrilato» (HEMA), de este material ellos fabricaron algunos lentes de contacto en 1956, pero solo fue ratificado hasta 1961, año en el que solicitaron la patente para su producción, siendo esta aprobada en 1962 para ser hechos con el método de centrifugación, logrando su producción automatizada en el año 1963.

Fue hasta 1966 que Bausch and Lomb obtuvo los derechos de fabricación por medio de centrifugación y comercialización de los lentes pero en 1968 la Food and Drug Administration (FDA) los clasificó como droga requiriendo así la aprobación del gobierno para su comercialización, lográndose esta en 1971 por la firma Bausch and Lomb bajo el nombre de «Soflens».

Al mismo tiempo materiales de elastómeros de silicona eran investigados y desarrollados para la fabricación de lentes de contacto, fue así como para los años de 1956 Walter Becker solicitó la patente para un lente de dicho material, patente que fue otorgada ese mismo año y comprada por Joe Bregar de Muller, Welt Laboratory de Chicago en 1959 y posteriormente adquirida por Dow Corning en 1972, pero solo hasta 1981 recibieron aprobación para su comercialización, siendo vendida esta tecnología en este mismo año a Bausch and Lomb quien comercializó el lente llamado «Silsoft» indicado inicialmente para casos de afaquia pediátrica. Otros productores de lentes de este material fueron Danker Laboratories en EE.UU. con su lente «SilaRx» , Wohlk Laboratories en Alemania con su lente «Silflex» y Nippon de Japon quien produjo el lente «Nipón».

En 1970 se dio la gran revolución en los lentes de contacto con el desarrollo de la idea de John de Carle, un lente de muy alto contenido de agua (71%) de material HEMA con adición de Polivinilpirrolidona y Acido Metacrilico (Refojo, 1984) que se pudiera llevar de uso continuo (30 días) , este lente fue producido por Global Visión en el Reino Unido pero al poco tiempo la patente fue adquirida por Cooper Visión en los Estados Unidos, quien lo comercializó en todo el mundo, logrando la aprobación de la FDA en 1981, pero teniendo posteriormente gran-

des complicaciones con el desarrollo de úlceras corneales por hipoxia debiendo ser modificado y restringido su uso ya no para uso continuo.

Durante los siguientes ocho años el lente blando tuvo un gran desarrollo en el campo de los materiales (contenido de agua) y en el campo del diseño, pero seguían las complicaciones con las infecciones por el deterioro del material, pero se empezaba a desarrollar la idea de los lentes «desechables» y esta fue concretada por Orlando Battista en 1978 al inventar lentes blandos de colágeno que serían distribuidos por primera vez en paquetes de 6 lentes (Bailey, 1979), pero que al poco tiempo fracasó por no ser perfectamente compatible con la lagrима humana.

A comienzos de los 80 se fabricaron en Dinamarca los «Danales»: lentes blandos de hidrogel con alto contenido de agua, en empaques individuales, con indicaciones de «uso extendido» su principal gestor al igual que el inventor de la técnica de moldeo para su fabricación, fue Michael Bay (Mertz, 1995). En 1987, Vistakon de Johnson and Johnson y quien había comprado la tecnología del lente «Dana» en 1984, fabricó y comercializó con el nombre de «Acuvue» y de material Etafilcon A, de 58% de contenido acuoso para uso extendido y con carácter desechable, el primer lente para reemplazo frecuente, al año siguiente Bausch and Lomb y Ciba Vision lanzaron al mercado sus lentes desechables con los nombres de Séequense y New Vues respectivamente.

Se daba allí comienzo a la competencia entre las grandes compañías fabricantes, se estudiaban nuevos materiales, novedosos diseños y a esto se unía ahora las filosofías de uso y reemplazo de los lentes, en 1993 Vistakon con su lente «One Day» y Bausch and Lomb con «Occasions» comercializaron los primeros lentes desechables de un solo día de

uso; todo esto teniendo los debidos cuidados de no incrementar notablemente los costos para los consumidores, por lo cual se desarrollaron novedosos métodos de fabricación en serie.

Muy a pesar de todos estos avances, los estudios demostraban que las principales complicaciones de los lentes de contacto se originaban por la poca oxigenación de la córnea, los trabajos de los grandes investigadores del tema como Brien Holden y su grupo de Australia, y George Mertz en los Estados Unidos, apuntaban a la necesidad del oxígeno para superar gran parte de los fracasos en el control de las inflamaciones e infecciones ocasionados por el uso de los lentes de contacto, por esta razón todas las compañías fabricantes invertían sus esfuerzos en la búsqueda de materiales nuevos que permitieran mayor flujo de oxígeno en la interfase córnea-lente.

LA NUEVA GENERACIÓN DE MATERIALES BLANDOS

Fue solo hasta finales de 1998 que aparecieron los resultados de tan largos estudios, una nueva generación de materiales para lentes de contacto había sido posible al lograr acoplar la parte hidrofílica del hidrogel con la parte hidrofóbica de la silicona, dando creación al «hidrogel de silicona», material que aprovecha la parte blanda del hidrogel convencional para adicionarle la propiedad de gran permeabilidad a los gases (oxígeno y dióxido de carbono), llegando a ser hasta 6 veces más permeable que los materiales blandos conocidos hasta el momento. «Night and Day» de Ciba Vision y «Pure Vision» de Bauch and Lomb fueron los primeros lentes en comercializarse (1999) siendo seguidos por «Acuvue Advance» y «Oasys» de Johnson and Jonson (2002-2004) y el último y próximo a lanzarse «Biofinity» de Cooper Vision (2006).

La búsqueda por encontrar el lente «perfecto» será permanente, en la actualidad se trabaja en mejorar los diseños de los lentes para presbicia y se avanza en mejores productos para la corrección del astigmatismo o lentes tóricos, el desarrollo de estos diseños en los nuevos materiales permitirá adaptaciones más seguras y pacientes más contentos, todos los fabricantes ponen sus mejores esfuerzos para lograr tan anhelada meta.

EN COLOMBIA

La historia de la contactología en Colombia se remonta a 1955, fecha en la que los pioneros de la optometría en el país iniciaban sus prácticas, inicialmente con lentes de cajas de pruebas traídas de los Estados Unidos y Europa, que acondicionaban a los pacientes, posteriormente a comienzos de los años 60 se instaura en Bogotá la «Plastic Contact Lens» gracias a las invaluable gestiones del pionero de la optometría Hernando Henao, posteriormente este laboratorio funcionaría en las instalaciones de la Clínica Barraquer, prestando sus servicios a los optómetras especialmente de la capital. También por esos años un optómetra e ingeniero el Dr. Otto Estrada, instala en Medellín su laboratorio de lentes de contacto, Lenticón, que con materiales importados directamente de la Rohm y Hass, crea y desarrolla sus propios diseños patentados posteriormente en los Estados Unidos, y crea en la optometría colombiana la filosofía de un adecuado diseño para cada córnea, de allí nacieron los primeros lentes de diseños esféricos y lenticulares y las adaptaciones con diseños especiales en casos de queratoconos, y hasta la fecha continúa presentando avances en diseños especiales.

Fue en 1973 que en Bogotá inició labores uno de los más grandes e importantes laboratorios de lentes de contacto, protagonista del avance de la contactología

colombiana, Ital-Lent que bajo la dirección del Dr. Angel Maria Leal y su hermano Carlos (fallecido tempranamente) se dieron a la ardua labor de producir lentes para la naciente contactología del país.

También hacen parte de la historia laboratorios como el de la Óptica Alemana que dirigido en sus primeros años por el Dr. Helmuth Smith fabricó lentes para sus clientes, igualmente laboratorios que con tecnología propia en algunos casos y copiada en otros han producido lentes en Colombia, tal es el caso de Opticon, Lenco, Dilenses, Keratos y Colentes, Retina en Medellín y algunos laboratorios en Cali y Pereira.

Los lentes de contacto blandos en Colombia se inician con la importación y distribución de marcas extranjeras tales como «Weicon, Titmus Eurocon» importados por DIM y las representaciones de las grandes compañías multinacionales como Cooper Vision, Bausch and Lomb, Johnson and Johnson y Ciba Vision que actualmente permanecen en el país. La producción de lentes blandos en Colombia incluye solamente lentes de HEMA en laboratorios como Ital-lent, Colentes, Keratos, Retina y Lenticon.

LA ENSEÑANZA

La enseñanza de la contactología va de la mano con la creación de la Facultad de Optometría de la Universidad de La Salle, sus primeros docentes en este campo fueron de origen alemán tales como Gunter Vilep pero también la enseñanza tuvo raíces Americanas y mexicanas, Gabriel Merchán, optómetra graduado en el Pensilvania College of Optometry y Carlos junto con Angel María Leal, graduados en México, tuvieron la responsabilidad de sembrar las

primeras semillas de una ciencia que hasta ese momento nacía en el país.

En 1991 se creó la Regional Latinoamericana de Asociación Internacional de Educadores en Lentes de Contacto (IACLE) y en unión de la Facultad de Optometría de la Universidad de La Salle impulsó la enseñanza actualizada y elevó el nivel del estudiante colocándolo en lugares destacados del ámbito internacional puesto que varios de sus docentes recibieron capacitación y orientación para impartir mejores enseñanzas, posteriormente estos pasos fueron seguidos por el resto de instituciones universitarias con lo cual se ha logrado en Colombia un alto nivel científico creado desde el seno universitario.

En 1992 La Universidad de La Salle junto con IACLE organizaron el primer encuentro Latinoamericano de Profesores de Lentes de Contacto, con asistencia de más de 30 representantes internacionales, evento que dio impulso a la enseñanza de lentes de contacto en todo el continente.

También en 1992 la Universidad de La Salle realiza el primer curso de especialización en lentes de contacto, bajo la dirección de Gabriel Merchán y del cual se graduaron 17 profesionales.

En la actualidad, Colombia es vista como ejemplo y guía en la contactología Latinoamericana y sus profesionales son requeridos para eventos y cursos internacionales por su destacado nivel.

La contactología se desarrolla día a día y cada aporte en este campo va dirigido a mejorar el nivel de vida de los pacientes, siendo estos el objetivo final de los avances tecnológicos y científicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bailey, N. «The Muller story». *CL Forum* 4. 2 (1979): 77 - 80.
- Bailey, N.. «The contact lens primer: The England lens». *CL Spectrum* 1. 2 (1986): 56.
- Bailey, N. «The contact lens-past, present and future». *CL Spectrum* 2. 7 (1987): 6 - 51.
- Efron, N. y Pearson, R. «Centenary celebration of Fick's Eine Contactbrille». *Arch Ophthalmol* 106. (1988): 1370 - 1377.
- Heitz, R. «History of contact lens. In Dabezies OH, Contact lenses» *The CLAO Guide to Basic Science and Clinical Practice 1 Update3*. Grune & Stratton, Orlando. (1984): 1.1 - 2.3
- IACLE. *Contact lens Course. Mod 2. 2.1.* (2001): 4 - 37.
- Knoll, H. «William Fleinbloom: Pioneer in plastic contacts». *CL Forum* 1. 8 (1977): 29 - 32.
- Mertz, G. *Developing Contact Lenses*, 1995.
- Refojo, M. y Dabezies, O. «Classifications of the types of materials used for contact lenses». *Dabezies OH, Contact Lenses: The CLAO guide to basic Science and Clinical Practice 1, Update 3*. Grune & Stratton, Orlando (1984): 11 - 12.
- Salvatori, P. *The Obrig story*. *CL Forum* 4. 1 (1979): 36 - 37.
- Stahl, N.; Reich, L. e Ivani, E. «Report on laboratory studies and preliminary clinical application of a gas permeable plastic contact lens». *J Am Optometry* 45. (1974): 302 - 307.