



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

USO DE CÓDIGO QR EN PRÓTESIS OCULAR:
PRESENTACIÓN DE UN CASO

CASO CLÍNICO

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

ESPECIALISTA EN PRÓTESIS MAXILOFACIAL

P R E S E N T A:

SILVIA LILIANA CORREA CASTELÁN

TUTOR: Esp. JOSÉ FEDERICO TORRES TERÁN

ASESOR: Esp. CARLOS ERNESTO FLORES CEJA

MÉXICO, Cd. Mx.

Vo. Bo. *[Firma]*
2023 *[Firma]*



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Uso de código QR en prótesis ocular: presentación de un caso

Silvia Liliana Correa Castelán* José Federico Torres Terán § Carlos Ernesto Flores Ceja §

Resumen

Diversos estudios muestran distintas técnicas para el marcaje de prótesis de resina acrílica de polimetilmetacrilato (PMMA), existiendo dos principales métodos, el de superficie, donde se graban los datos en relieve sobre la prótesis terminada y de inmersión, que contiene una etiqueta con información que queda sumergida/encapsulada en la resina acrílica. A través de los años y con la intervención de nuevas tecnologías, ha evolucionado la manera de ingresar la información del paciente, alcanzando hasta hoy día, un medio más dinámico y al alcance de todos como lo es: el código QR (Quick Response), sin embargo, este método se ha realizado únicamente en prótesis intraorales, por lo que el objetivo es reportar la utilización de prótesis ocular con un código QR que contenga datos importantes del paciente y su defecto ocular. Se presenta el caso clínico de una paciente femenina de 34 años con evisceración izquierda. Se rehabilitó con una prótesis ocular, la cual en la parte posterior contenía un código QR con los datos de importancia de la paciente y su defecto ocular. Se logró el acceso a los datos de la paciente a través de la interpretación del código QR, a su vez la paciente, mencionó estar agradecida y conforme con su rehabilitación, por lo que se intervino positivamente en su calidad de vida. El uso de código QR en prótesis oculares es una técnica innovadora, eficiente, accesible y económica, que puede implementarse a nivel institucional con el propósito de control e identificación de pacientes.

Palabras clave: Código QR, prótesis ocular, resina acrílica PMMA, impresión láser.

Abstract

Several studies show different techniques for the marking of polymethylmethacrylate (PMMA) acrylic resin prostheses. There are two main methods: surface marking, where the data is engraved in relief on the finished prosthesis, and immersion marking, which contains a label with information that is submerged/encapsulated in the acrylic resin. Through the years and with the intervention of new technologies, the way of entering the patient's information has evolved, reaching until today, a more dynamic means and within everyone's reach as it is: the QR code (Quick Response), however, this method has been performed only in intraoral prosthesis, so the objective is to report the use of ocular prosthesis with a QR code containing important data of the patient and his ocular defect. The clinical case of a 34-year-old female patient with left evisceration is presented. She was rehabilitated with an ocular prosthesis, the back of which contained a QR code with important data on the patient and her ocular defect. Access to the patient's data was achieved through the interpretation of the QR code and the patient mentioned that she

*Alumna de la especialidad de Prótesis Maxilofacial, División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología UNAM.

§ Profesor adscrito de la especialidad de Prótesis Maxilofacial División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Odontología UNAM.

was grateful and satisfied with her rehabilitation, which positively affected her quality of life. The use of QR code in ocular prostheses is an innovative, efficient, accessible and economical technique that can be implemented at the institutional level for the purpose of control and identification of the patient.

Keywords: QR code, ocular prosthesis, PMMA acrylic resin, laser printing.

Introducción

Los inicios de la identificación de productos de uso cotidiano se remonta a la década de 1960 en Japón*, con el uso de los códigos de barras, sin embargo, estos solo pueden contener 20 caracteres alfanuméricos de información¹ y ante la necesidad de amplitud de datos y mayor capacidad de almacenamiento de los mismos, la compañía Denso Wave Incorporated, anunció en 1994 el lanzamiento de su Código QR (Quick Response),¹⁻³ mismo que almacena hasta un máximo de 4296 caracteres alfanuméricos.¹

QR (Quick Response) significa código de respuesta rápida, se trata de un tipo de código de barras bidimensional: almacena información en dirección vertical y horizontal.^{1,2,4,5} Se caracteriza por visualizarse con cuadros negros y blancos llamados módulos;^{5,6} tres ubicados en las esquinas, destinados a posicionar la información. Junto a dos de ellos se sitúa la información de la versión y junto al tercero, la información del formato (texto, enlace web).³ Por la "positiondetectionpatterns" es posible su lectura omnidireccional¹ y tienen funciones integradas de corrección de errores que permiten leerlos incluso cuando están parcialmente oscurecidos.⁴

Es detectado por un sensor de imagen a través de la cámara de dispositivos móviles para después ser analizado digitalmente, por el sistema operativo Android (teléfonos inteligentes) y por dispositivos iOS (iPhone/iPad),² sin necesidad de conectar con bases de datos, redes ni servidores específicos.³ Un código QR es capaz de almacenar información, como: direcciones de páginas en internet, imágenes, texto y correos electrónicos, característica que permite que en la actualidad sea requerido para diversos fines.^{4,5,7}

En las ciencias de la salud, las aplicaciones del código QR pueden ser variadas: herramienta educativa^{7,8}, etiquetado de medicamentos, difusión de información y archivo de expedientes clínicos.

En el área odontológica, el código QR se ha utilizado en prótesis dentales removibles elaboradas con resina acrílica PMMA (polimetilmetacrilato) termopolimerizable, como recurso para identificación de pacientes, para investigación médico-legal en el ámbito forense,^{2,9-14} incluso, la Asociación Dental Estadounidense (ADA, siglas en inglés) ha especificado criterios para el marcado de las prótesis, de entre los que destacan: una técnica simple con marcado resistente a temperaturas y productos químicos que no debiliten la prótesis, sin comprometer la estética de la misma.^{11,12,15}

Los dos métodos para marcar prótesis dentales son el método de superficie y el método de inmersión. El método de superficie se graba en relieve sobre la prótesis terminada, mientras que, en el método de inmersión, la etiqueta con el código QR queda

sumergido/encapsulado en la resina acrílica, ubicado en el cuerpo de la prótesis, lo que otorga una superficie final lisa.^{2,16}

La resina acrílica PMMA es también utilizada para la elaboración de prótesis oculares,¹⁷⁻¹⁹ sin embargo, no existe literatura sobre la utilización de código QR como medio de identificación del paciente portador de este tipo de prótesis, lo cual sería de gran utilidad, siendo que, gran cantidad de pacientes dejan de lado datos importantes como la etiología del defecto ocular, fechas de intervenciones quirúrgicas, diagnóstico principal o fecha de la colocación de la última prótesis ocular.

El objetivo del presente, es reportar la utilización de prótesis ocular con un código QR que contenga datos importantes del paciente y su defecto ocular.

Metodología

Creación del Código QR: la generación del código QR se hizo en la hoja de cálculo Microsoft Excel (Windows), en donde se usó la aplicación llamada QR4Office (Michael A. Zlatkovsky). Figura 1

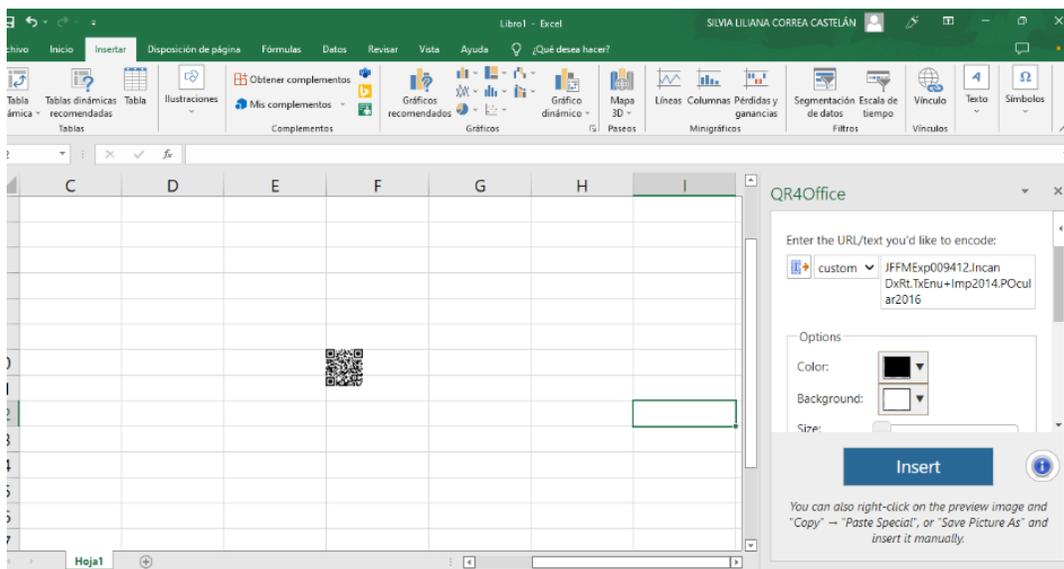


Figura 1. Creación del código QR en Microsoft Excel.

Los datos simulados que contenía el código, se abreviaron (Figura 2): arrojando un código QR de tamaño: 6 x 6 mm, mismo que se imprimió en impresora láser sobre papel couché brillante 180gr. La cara anterior del código QR se protegió con plástico adherible. Figura 3

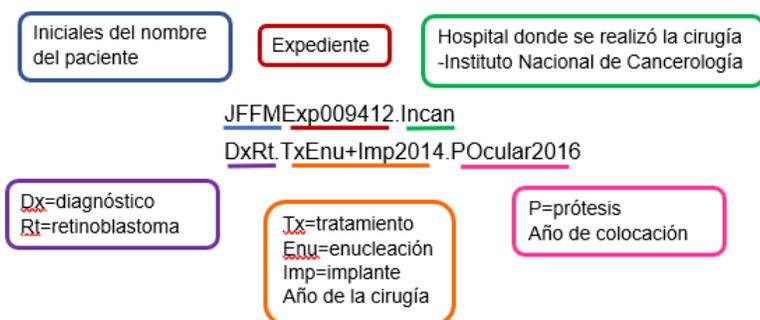


Figura 2. Texto ingresado en el código QR con datos ficticios. Cada color indica el significado de las abreviaturas.



Figura 3. Códigos QR impresos en papel couché 180 gramos, protegidos por plástico adherible.

Se llevó a cabo una prueba en un disco (longitud 16,5 mm y grosor 4 mm) de resina acrílica PMMA termopolimerizable pigmentada con óleo blanco de titanio y se le realizó un desgaste en grosor de aproximadamente de 2mm usando micromotor y piedra rosa montada cilíndrica punta plana, posteriormente, en la superficie del disco se colocó un código QR y se encapsuló, procesándolo con resina acrílica PMMA transparente termopolimerizable, mediante polimerización por técnica convencional. El disco se pulió al alto brillo y se logró que el código QR fuera interpretado por las cámaras de distintas gammas de celulares. Figura 4



Figura 4. Disco de resina acrílica PMMA termopolimerizable con código QR inmerso en su interior.

Una segunda prueba se realizó en una prótesis ocular de un paciente ficticio. Se caracterizó un conformador ocular en blanco, siguiendo el protocolo de la técnica UNAM de prótesis ocular; en su parte posterior se encapsuló el mismo modelo de código QR y después del pulido al alto brillo, se consiguió que, de igual manera, este fuera interpretado a través de las cámaras de distintas gammas de celulares. Figura 5



Figura 5. Prótesis ocular. Vista anterior (A). Vista posterior, con código QR inmerso en el cuerpo de la prótesis ocular (B).

Caso clínico

Se aplicó la técnica de colocación de código QR en una prótesis ocular para la rehabilitación de una paciente con evisceración izquierda.

Información de la paciente

Paciente femenina con 36 años de edad, abogada, originaria y residente de la Ciudad de México, divorciada y madre de dos hijos.

Se presenta a consulta para la rehabilitación con prótesis ocular izquierda. Dentro de sus antecedentes heredo-familiares, antecedentes personales patológicos y antecedentes personales no patológicos se encuentran sin relevancia para el padecimiento actual. Motivo de consulta: “por una prótesis ocular nueva”.

En el interrogatorio inicial la paciente refiere que, al año y medio de edad, tuvo un accidente en el ojo izquierdo lo que resultó en ptisis bulbi, posteriormente, a los 10 años de edad presentó sintomatología dolorosa, por lo que le realizaron una cirugía de evisceración con colocación de implante orbitario de hidroxiapatita y fue rehabilitada con prótesis ocular. Más tarde, a los 16 años de edad, su cuerpo rechaza dicho implante y es retirado de la cavidad orbitaria. A los 30 años de edad, su párpado inferior comenzó a deformarse, de manera tal que cualquier prótesis ocular se desalojaba de la cavidad, por lo que se sometió a cirugía oculoplástica para mejorar las condiciones físicas y estéticas de la cavidad orbitaria, teniendo éxito hasta el momento.

Hallazgos clínicos

Evidente asimetría facial, acentuada en el tercio medio, debido a cavidad anoftálmica izquierda, resultante de evisceración hace 24 años. La distancia de canto interno a canto externo respecto de la cavidad en relación al ojo contralateral varía en 7mm, siendo más pequeña la cavidad ya que de esa manera cicatrizó posterior a la cirugía oculoplástica. La cavidad presenta conjuntiva que se muestra con apariencia sana, ausencia de inflamación; así como de signos y síntomas relacionados con infección o alguna otra patología. Paciente refiere lágrima transparente y de consistencia acuosa. Los párpados se encuentran con apariencia sana, de un color uniforme en su superficie, ausencia de inflamación y cualquier otra patología. Figura 6



Figura 6. Fotografías iniciales.

Plan de tratamiento: rehabilitación con prótesis ocular izquierda con código QR.

Recabados los datos de la paciente, se generó el código QR en la misma aplicación antes mencionada de Microsoft Excel (Windows). Los valores ingresados fueron: tamaño *size* en lo mínimo, corrección de error: *low-7%* y con opción: *texto*, donde se ingresaron 31 caracteres que se abreviaron: iniciales del nombre propio de la paciente, número de expediente, procedencia, etiología, tratamiento en cavidad ocular con año del mismo y año de elaboración de la prótesis ocular actual, (Figura 7) obteniendo un código QR de tamaño: 6 x 6 mm, mismo que se imprimió en impresora láser sobre papel couché brillante 180gr. La cara anterior del código QR se protegió con plástico adherible. Figura 8



Figura 7. Datos de la paciente ingresados en el código QR. Cada color indica el significado de las abreviaturas.



Figura 8. Códigos QR impreso en papel couché 180 gramos, protegido por plástico adherible.

Se seleccionó un conformador ocular blanco con la forma más conveniente según las características de la cavidad anoftálica, se ubicó centro pupilar y tamaño de iris, teniendo como referencia el ojo contralateral. Figura 9

Posteriormente, dicho conformador se enmulló: se preparó yeso dental tipo III siguiendo instrucciones del fabricante y se vertió en una mufla caja de muerto metálica, utilizando vibrador de yeso de laboratorio por 60 segundos para eliminar burbujas de aire, se colocó el conformador ocular y se dejó fraguar durante 45 minutos, posteriormente se aplicó una capa de separador de yeso-acrílico sobre el yeso, se colocó la contra mufla y se vertió nuevamente yeso tipo III para esperar su fraguado durante 45 minutos.



Figura 9. Fotografías de la selección de conformador ocular.

Se retiró el conformador de la mufla y se le realizó un desgaste en la zona más plana de la parte posterior, utilizando una fresa quirúrgica de carburo de tungsteno 701L y micromotor, la profundidad fue de 2mm aproximadamente, de forma cuadrada con longitud de 8mm por lado, de manera tal, que el código QR se pudiera colocar en el interior, en una posición completamente plana. Figura 10

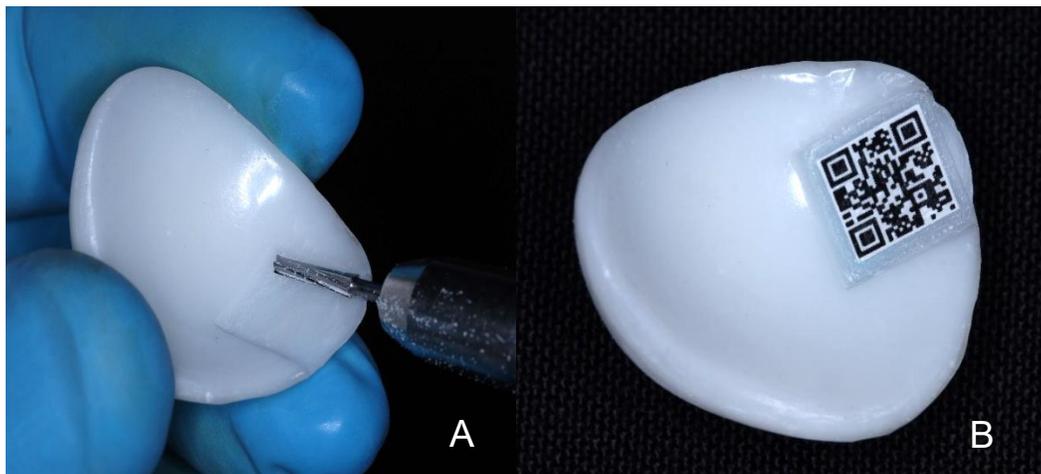


Figura 10. Desgaste del conformador ocular en parte posterior(A). Código QR posicionado en el espacio creado por el previo desgaste de acrílico(B).

Se colocó separador yeso-acrílico sobre el yeso de la mufla y contramufla metálica. Se preparó resina acrílica PMMA transparente termopolimerizable (Opticryl, New Stetic,) en proporción por volumen 3:1, en fase plástica se colocó sobre el código QR, de manera inmediata se posicionó el conformador en la mufla, se colocó la contramufla y se prensó en prensa neumática a 1500psi durante 10 minutos. Posteriormente, la mufla se cambió a prensa manual para polimerizar el acrílico con técnica convencional, es decir, con calor húmedo por lo que, se sumergió en un recipiente con agua a temperatura ambiente, se colocó al fuego alcanzando posteriormente, una temperatura no mayor de los 100°C durante 120 minutos (desde la sumersión de la prensa y mufla en el agua).

Se dejó enfriar a temperatura ambiente para recuperar el conformador (Figura 11), mismo que por la parte interna se pulió al alto brillo en motor de banco con discos de manta, pasta pulidora a base de polvo (Policryl) y pasta blanco de España. Finalmente se verificó que el código QR, ahora inmerso en el conformador, se pudiera interpretar por las cámaras de los teléfonos celulares.



Figura 11. Conformador recién salido de mufla metálica con código QR inmerso en el cuerpo.

Para la elaboración de la prótesis ocular propiamente dicha, se usó el conformador ya con el código QR inmerso y se le realizó un desgaste análogo en toda la superficie convexa. Se caracterizó pupila, iris y esclera teniendo como referencia el ojo derecho de la paciente y finalmente se selló. Posteriormente, para encapsular este caracterizado, se procesó con resina acrílica PMMA transparente termopolimerizable, (Opticryl, New Stetic) y se polimerizó igualmente, por técnica convencional con calor húmedo, bajo en el mismo protocolo antes mencionado. Figura 12

Se dejó enfriar a temperatura ambiente, se recuperó la prótesis ocular, se eliminaron excedentes de resina acrílica con piedra rosa montada y micromotor. Finalmente, para la colocación en la cavidad anoftálmica de la paciente, se pulió al alto brillo en motor de banco con discos de manta, pasta pulidora a base de polvo (Policryl) y pasta blanco de España. Figura 13

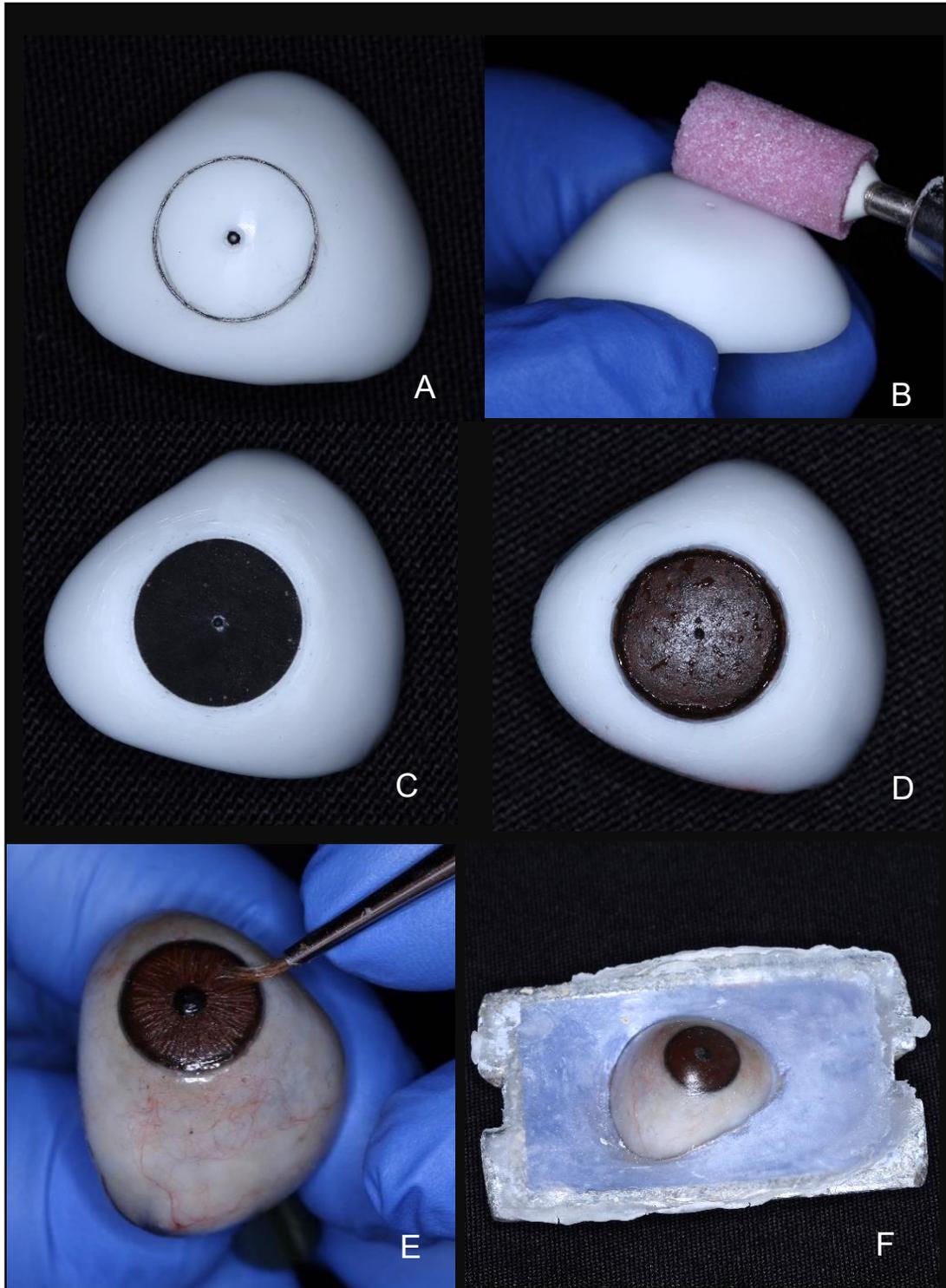


Figura 12. Caracterización de conformador ocular. Conformador ocular izquierdo con centro pupilar e iris (A). Desgaste del conformador (B). Inicio con base negra (C). Color base de iris (D). Caracterizado final (E). Procesado final de prótesis ocular (F).

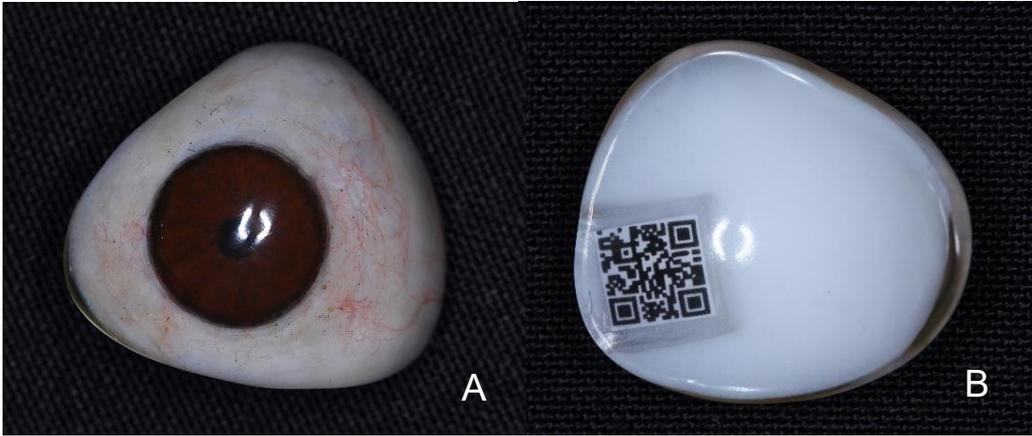


Figura 13. Prótesis ocular terminada.
Vista anterior (A). Vista posterior (B).



Figura 14. Fotografías finales.

Resultados

La implementación del código QR en la prótesis ocular de la paciente cumplió satisfactoriamente con el objetivo inicial pues al ser posible su interpretación con la cámara de diversos celulares, logra ser un medio de obtención de datos importantes de la paciente y su defecto ocular, además se consiguió aplicar la técnica de inmersión del código QR en la prótesis ocular sin afectar la estética, superficie y forma de la misma. Figura 13

Se intervino positivamente en la calidad de vida de la paciente quien mencionó estar agradecida y conforme con su rehabilitación ocular. La paciente usa anteojos por miopía en ojo derecho, por lo que el uso de los mismos ayuda como medio de distracción visual hacía su prótesis ocular. Figura 14

Discusión

La utilización del código QR como medio de marcaje para prótesis dentales removibles ha sido aceptado por ser sencillo, preciso, con variedad de información en su contenido (Rojas, Navarro y Fonseca, 2019) baratos y fáciles de crear, pudiéndose imprimir en multitud de superficies (papel, plástico o metal). El tipo de código ha sido ponderado en la actualidad como tecnologías idóneas en situaciones de bajo presupuesto (García-Betances y Huerta, 2012; Fonseca et al., 2015) asimismo, ciertos autores los consideran una tecnología *low-cost* (Quigley y Burke, 2013) por lo que, el uso de código QR en prótesis oculares, podría ser implementado a nivel institucional con el propósito de control e identificación de los pacientes. La técnica que se reporta, se caracteriza por ser factible para ser aplicada por el protesista maxilofacial ya que, entre otras características, la principal es que la forma y estética de la prótesis ocular no se ve afectada.

Una peculiaridad del presente reporte es el procesado de la resina acrílica PMMA transparente termopolimerizable, en una sola intención, con el código QR inmerso en el cuerpo de la prótesis ocular, logrando que no se afectara físicamente y así fuera posible su interpretación con las cámaras de los distintos teléfonos celulares, a diferencia de anteriores técnicas escritas en donde, una vez procesada la prótesis dental, se realiza un desgaste y en el encapsulado final del código se utiliza resina acrílica transparente autopolimerizable. (Sánchez y Figueroa, 2020; Colvenkar et al., 2020).

El criterio antagonista para la acertada interpretación del código QR es la nula distorsión del mismo, por lo que la Asociación Dental Estadounidense (ADA) ha recomendado la resistencia al calor y la estética de los métodos de marcado de prótesis dentales (Rojas-Torres et al., 2022) teniendo este tipo de prótesis como antecedente. En el presente trabajo, los materiales utilizados para la impresión y protección del código QR no se alteraron pese a la alta temperatura requerida en el termopolimerizado de la resina acrílica PMMA. Otro criterio para la lectura del código es la traslucidez final de la resina acrílica PMMA que encapsula al mismo, ya que, de contener betas, porosidades o similar, alteraría físicamente al código, resultando una nula interpretación de este, por lo que, se requiere del adecuado manejo de los materiales dentales y obtener adecuados resultados.

Las limitaciones que se presentaron radican en el grosor de la prótesis ocular, ya que se requiere un aproximado mínimo de 2mm de éste, en la zona de canto externo del conformador, considerando que, 1mm corresponde al desgaste para colocar el código QR y .5mm para caracterizar la zona de esclera. Una segunda limitación se presentó en el tamaño del código pues será directamente proporcional a la cantidad de información incorporada en el mismo. El tamaño promedio del Código QR impreso en papel es de 10mm X10mm (Rojas-Torres et al., 2022; Sánchez y Figueroa, 2020) sin embargo, si los datos son más concisos se genera un código de menor tamaño, como 9 × 9 mm. (Poovannan et a., 2016) En el presente trabajo, se logró un tamaño mínimo de 6 x 6 mm, que las cámaras de los distintos teléfonos celulares lo detectarán e interpretarán.

Lo anterior mencionado va de la mano con el tamaño de la prótesis ocular, pues, en caso de una prótesis muy pequeña, no sería posible la incorporación de la misma cantidad de información al código QR o la dificultad para ser escaneado por las cámaras de los celulares.

Conclusiones

El presente trabajo reporta el uso de código QR en prótesis ocular como una técnica innovadora y eficiente para consultar datos del paciente y su defecto ocular, lo que hace que sea un medio más, de donde obtener información de interés para el protesista maxilofacial y con ello, ofrecer al paciente una óptima rehabilitación. Al ser accesible y económico es viable para implementarse a nivel institucional con el propósito de control e identificación de los pacientes.

Autorización del uso de imagen

Se cuenta con la autorización escrita y firmada por la paciente para mostrar su rostro en las fotografías del presente caso clínico.

Referencias

1. Denso Wave, Qrcode.com [Internet], Japón, Denso Wave Incorporated, [Citado 15 de agosto de 2022], recuperado a partir de: <https://www.qrcode.com>.
2. Albrecht T, Plinkert PK. QR-Code - was ist das?. HNO. 2011;59:1224-5.
3. Poovannan S, Jain AR, Krishnan CJ, Chandran CR. An *In vitro* evaluation of the reliability of QR code denture labeling technique. J Forensic Dent Sci. 2016;8:179.
4. Meneses M, Martín J, Álvarez E. Audiovisualización del papel. Usos del código QR para innovar en la industria periodística impresa. Innovar. 2014;24:67-80.
5. Hoy Matthew B. An Introduction to QR Codes: Linking Libraries and Mobile Patrons, Medical Reference Services Quarterly. 2011;30:295-300
6. Yuan T, Wang Y, Xu K, Martin RR, Hu S-M. Two-Layer QR Codes. IEEE Transactions on Image Processing. 2019;28:4413-28.
7. Hung SH, Yao CY, Fang YJ, Tan P, Lee RR, Sheffer A, et al. Micrography QR Codes. IEEE Trans Vis Comput Graph. 2020;26:2834-47.

8. Brodie K, Madden LL, Rosen CA. Applications of Quick Response (QR) Codes in Medical Education. *J Grad Med Educ.* 2020;12:138-40.
9. Toyohiro K, Yuki N, Shoko Y, Shiraishi T, Mamoru S, Daisuke I, et al. Development of flash cards to teach about lesions in the jaws and maxillary sinuses. *Oral Radiology.* 2021;37:231-35.
10. Queiroz CL, Bostock EM, Santos CF, Guimarães MA, Silva RHA. A forensic identification case and DPid - can it be a useful tool? *J Appl Oral Sci.* 2017;25:346-53.
11. Rojas-Torres J, Navarro-Cáceres P, Fonseca GM. Attitudes, Perceptions, and Preferences of Individuals from Temuco (Chile) About Denture Marking. *J Forensic Sci.* 2019;64:1187-1195.
12. Mohan J, Kumar CD, Simon P. "Denture marking" as an aid to forensic identification. *J Indian Prosthodont Soc.* 2012;12:131-6.
13. Colvenkar S, SV R. Denture Marking for Forensic Identification Using Laser-Marked Stainless Steel Quick Response (QR) Code. *Cureus.* 2022;14.
14. Briem Stamm AD, Fernández Iriarte MA, Irazábal AS, Outes MS, Zemborain CR, Di Pietro SF, et al. Análisis Forense de Códigos QR Grabados con Láser en Prótesis Dentales Acrílicas. *Rev Fac Odontol, Univ Buenos Aires* 2022;41–8.
15. Rojas-Torres J, Cea M, Zhu YJ, Fonseca GM. Behavior of 4 types of paper with printed QR codes for evaluating denture marking in conditions of extreme heat. *J Prosthet Dent.* 2022;127:645-50.
16. Bhardwaj A, Priya MS, Kannan SK, Singh S, Ahmed Shaikh SB, Fadaleh MA. Denture identification using individual national identification number of Saudi Arabia: An innovative inclusion method of casted metal. *J Forensic Dent Sci.* 2017;9:20-3.
17. Aguilar-Ramírez R. Desarrollo de una Técnica para la Identificación de Prótesis Totales por medio de la Inmersión de un Código QR.[tesis de licenciatura].México: Universidad Nacional Autónoma de México;2016.
18. Ruiters S, de Jong S, Mombaerts I. Bespoke ocular prostheses. *The Royal College of Ophthalmologists.* 2019;33:1158-160.
19. Cevik P, Dilber E, Eraslan O. Different techniques in fabrication of ocular prosthesis. *J Craniofac Surg.* 2012;23:1779-81.
20. Rokaya D, Kritsana J, Amornvit P, Dhakal N, Khurshid Z, Zafar MS, et al. Magnification of Iris through Clear Acrylic Resin in Ocular Prosthesis. *J Funct Biomater.* 2022;13:29.
21. Flores-Espinosa LA, Torres-Teran JF, Sánchez-Vargas LO, Ortiz-Magdaleno M, Gonzalez-Calderón JA, Zabala-Alonso NV, et al. Effect of microwave polymerization on the thermomechanical and surface properties of ocular prosthetic acrylic resins. *Biomed Mater Eng.* 2023;34:399-412.