

Ricardo Téllez Limón¹, Karim Mohamed Noriega², Jesús E. Gómez Correa¹, Gabriel A. Galaviz Mosqueda³, Ana Laura Padilla Ortiz¹, Rubén López Villegas³, Víctor M. Coello Cárdenas³.

¹CONACYT - Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada, B.C., Unidad Monterrey.

²Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Medicina, Departamento de Oftalmología.

³Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada, B.C., Unidad Monterrey.

Introducción

La visión es parte esencial en la vida cotidiana, influenciando en la manera en que las personas interactúan con su entorno. Sin embargo existen millones de personas que padecen algún tipo de discapacidad visual.

- De acuerdo con la OMS el 80% de los casos de discapacidad visual son evitables, de los cuales el 42% son debidos a errores de refracción no corregidos (miopía, hipermetropía y astigmatismo) [1].
- De acuerdo con el INEGI, la discapacidad visual es el segundo tipo de discapacidad más frecuente [2].

A pesar de la naturaleza preventiva de estas afecciones, gran parte de la población no tiene acceso a una consulta con un profesional del cuidado de la vista.

Una manera de contribuir a la lucha contra la disminución de la discapacidad visual evitable es haciendo uso de la tecnologías de la información y comunicación.

Objetivo

Desarrollar investigación que permita generar un dispositivo que contribuya a identificar y dar seguimiento, de manera remota, a los pacientes que presenten problemas visuales relativos a errores de refracción. Este dispositivo podrá ser manejado por el paciente sin necesidad de personal capacitado o especializado y generará una medición confiable basada exclusivamente en la percepción del paciente.

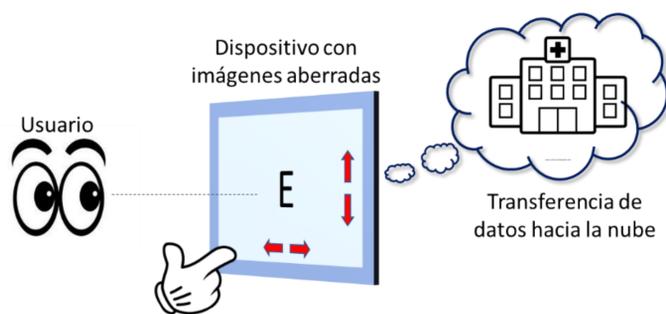


Figura 1. Esquema del concepto del dispositivo digital para detección de discapacidades visuales asociadas a errores de refracción.

Descripción del dispositivo

El dispositivo (Fig. 1) consiste en una pantalla táctil portátil con conexión remota y de fácil empleo.

En la pantalla se desplegarán imágenes generadas por computadora que permitan identificar aberraciones correspondientes a los polinomios de Zernike de segundo orden (desenfoque y astigmatismo) [3].

El usuario cubrirá uno de sus ojos y, al deslizar una barra móvil en la pantalla, seleccionará la imagen que le parezca más nítida, permitiéndole detectar si padece algún tipo de aberración. El proceso se repetirá para el segundo ojo. Si el paciente muestra algún grado de error de refracción por encima de un umbral de 1 ± 0.25 dioptrías, el sistema recomendará asistir con un profesional del cuidado de la salud oftálmica para llevar a cabo los exámenes pertinentes.

Referencias

- [1] O. M. d. I. Salud, "Salud ocular universal. Un plan de acción mundial para 2014-2019," Organización Mundial de la Salud, España, 2013.
- [2] Instituto Nacional de Estadística y Geografía, "La discapacidad en México, datos al 2014," INEGI, 2016.
- [3] M. Born and E. Wolf, The Diffraction Theory of Aberrations, 6 ed., New York: Pergamon Press, 1989, pp. 459-490.

Metodología

El presente proyecto se llevará a cabo en tres etapas anuales:

Etapas 1. Desarrollo de prototipo funcional (TRL 1 a 3).

Desarrollar un prototipo funcional que permita desplegar imágenes numéricas para detección de aberraciones. Las imágenes serán diseñadas a partir de estándares empleados por profesionales de la salud visual.

Etapas 2. Validación de pruebas diagnósticas del prototipo (TRL 4 a 5).

Validación clínica del prototipo funcional como herramienta para detección de pacientes con problemas visuales de refracción. Esta etapa se realizará en colaboración con especialistas del Depto. de Oftalmología del Hospital Universitario de la UANL.

Etapas 3. Desarrollo del dispositivo (TRL 6).

Integración del dispositivo, incorporando software a un dispositivo con conectividad remota. Se incluirá un manual del uso del dispositivo y reporte técnico.



Figura 2. Imágenes aberradas numéricamente. Los errores de refracción causan visión borrosa, afectando la vida de quienes la padecen.

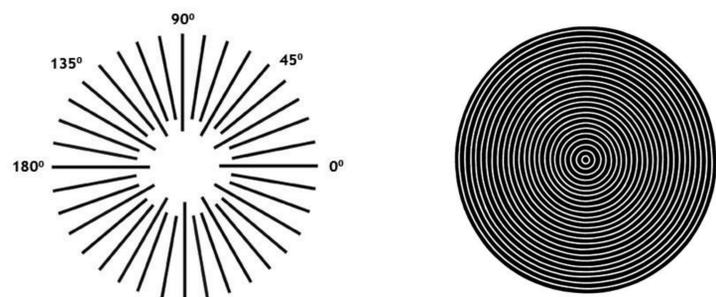


Figura 3. Ejemplos de figuras geométricas empleadas para una primera valoración de errores de refracción astigmáticos.



Figura 4. Ejemplo de imagen para una primera valoración de errores de refracción asociados a miopía: un miope verá a Marilyn Monroe, mientras que alguien con visión normal verá a Einstein [imagen de Innova Ocular, Dr. Soler].

Entregables

- Prototipo funcional para despliegue de imágenes generadas numéricamente.
- Banco de imágenes generadas numéricamente para detección de errores de refracción.
- Reporte clínico de la validación mediante pruebas de diagnóstico de las imágenes generadas numéricamente.
- Dispositivo portátil para detección de errores de refracción con conectividad remota.
- Publicación y divulgación de resultados.
- Formación de recursos humanos.