

fAIr LAC Jalisco

Reporte de Aprendizajes y Recomendaciones de Política Pública para Casos de Uso de fAIr LAC Jalisco - Retina IA



Tecnológico de Monterrey
Escuela de Ingeniería y Ciencias



C MINDS



fAIr LAC

Mayo 2023



Autoras: Luz Elena González, Cristina Martínez Pinto, C Minds.

Agradecimientos por sus contribuciones a:
José Roberto Mejía, Lucía Tróchez Ardila, Constanza Gómez Mont, Alejandra Perea C Minds; Enrique Cortés, Director del Hub de IA del Tec de Monterrey; Juan Roberto Hernández, Tatiana Lefno, Unidad Ejecutora fAIr LAC Jalisco, Gaspar González Briseño, Coordinador del caso de uso de retinopatía diabética en fAIr LAC Jalisco; Mario Arauz, Yunive Moreno, Adriana Paulina Diaz, Ulises Moya, Erika Almaráz y Mayra Fernandez Coordinación General de Innovación Gubernamental del Gobierno de Jalisco; Alberto Ocampo, Jefe Departamento de Enfermedades No Transmisibles; Ricardo Garcia Gaeta, Director de Control y Prevención de Enfermedades; Edtna Jáuregui, Enlace Médico del Programa Código Infarto del Programa de Cardiometabólicas; Mayra Elizalde, Coordinadora de Programa de Cardiometabólicas; Paul Díaz Preciado y Citlalli Becerra Fuentes, Médicos; Adriana Aceves, Directora de Inclusión Digital del Gobierno de Jalisco.

Todas las secciones de esta obra se encuentran sujetas a una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0) <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es> y puede ser reproducida y adaptada para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo a los autores, brindando un enlace a la licencia, e indicando si se han realizado cambios.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y contribuidores y no necesariamente reflejan el punto de vista de las instituciones en las que los autores trabajan.



Contenidos

Introducción.....	4
Resumen ejecutivo.....	5
Antecedentes.....	6
Análisis del problema.....	8
Análisis de soluciones.....	10
Análisis de factibilidad.....	16
Recomendaciones de política pública.....	18
Conclusiones.....	22
Anexos.....	24
Referencias.....	25

Introducción

fAlr LAC¹ es una alianza regional, liderada por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en América Latina y el Caribe para incidir tanto en la política pública como en el ecosistema emprendedor en la promoción del uso responsable y ético de la IA. Conformada por una red diversa de profesionales y expertos desde la academia, el gobierno, la sociedad civil, la industria y el sector emprendedor.

El hub local en Jalisco de la iniciativa fAlr LAC es liderado por el BID, el Tecnológico de Monterrey en Guadalajara, el Gobierno de Jalisco y C Minds. Este hub busca impulsar el desarrollo del ecosistema de Inteligencia Artificial en Jalisco, y promover la adopción y el uso ético y responsable de la IA en la región, a través de los diversos actores que participan en el ciclo de vida de la IA.

En Jalisco las actividades giran en torno a tres componentes:

1. Componente IA para el bien social desde el sector público.
2. Componente IA para el bien social desde el sector de emprendimiento.
3. Componente de desarrollo del modelo fAlr y de capacidades para funcionarios públicos, academia y otros actores clave.

Como parte principal del componente IA para el bien social desde el sector público, se encuentran actividades enfocadas en diseñar e implementar casos de uso, para probar métodos y proyectos piloto para el aprovechamiento de la IA en la resolución de problemáticas sociales. Para ello se trabaja desde la metodología de Living Lab², en la que se puedan realizar pruebas de concepto y experimentos para el desarrollo de casos de uso escalables,

que aprovechan la IA para crear mejores políticas públicas y programas de gobierno. Parte fundamental del componente es la complementariedad entre el diseño y la implementación técnica del piloto y el desarrollo de recomendaciones de política pública y captura de aprendizajes obtenidos durante la implementación con el objetivo de fortalecer y hacer sostenibles los trabajos de los casos de uso para su potencial escalamiento.

El presente reporte se enfoca en los aprendizajes del caso de uso de Retinopatía Diabética con el Sistema RETINA-IA, enmarcado en fAlr LAC Jalisco. Por medio de revisión documental, investigación de escritorio, entrevistas con actores clave y análisis de soluciones y de factibilidad. Este documento enfatiza en la importancia de la colaboración multisectorial (sectores público, privado, social y de gobierno) en torno al caso de uso; en el reconocimiento a mejores prácticas nacionales e internacionales; así como en oportunidades de mejora para la implementación escalable de la solución propuesta por el equipo implementador de la solución. De tal forma, este documento se dirige al equipo que participa en el desarrollo y prueba piloto del caso de uso de RD, con la finalidad de generar una articulación, visión y comunicación estratégica, que retome los elementos en común de los diferentes sectores involucrados y focalice su atención en las áreas de posible aprendizaje para siguientes iteraciones del piloto, por medio de recomendaciones de política pública. Mismas, que no abarcan la ética de la IA, dado que esto compete al Comité de Riesgos Éticos y Gobernanza de Datos de la iniciativa, con el que trabajamos en paralelo.

1. fAlr LAC (2021) Acerca de fAlr LAC: en: <https://fairlac.iadb.org/>

2. Un Living Lab es un banco de pruebas reales y un entorno de experimentación donde los usuarios y los productores pueden co-crear innovaciones. Su principal objetivo es la creación de nuevos productos, servicios e infraestructuras adecuadas a las necesidades reales de la Sociedad. En estos procesos intervienen tanto colectivos públicos como privados, los escenarios que se ofrecen son los espacios donde se desarrollan y prueban prototipos tecnológicos para la mejora del bienestar ciudadano y que tendrán una efectividad real y probada.

Resumen Ejecutivo

En el marco de la iniciativa fAlr LAC Jalisco, liderada por el Grupo BID, el Tec de Monterrey, el Gobierno de Jalisco y C Minds, el caso de uso de Retinopatía Diabética (RD) tiene por objetivo implementar innovaciones tecnológicas con Inteligencia Artificial (IA) para apoyar el diagnóstico temprano y tratamiento oportuno de este padecimiento, con la finalidad de prevenir la pérdida de visión y las consecuencias socioeconómicas asociadas. Dicho objetivo requiere la articulación de academia, sociedad civil y los sectores público y privado, para desarrollar capacidades en el área de innovación; socializar el alcance del sistema de IA propuesto; y aprovechar el potencial de esta tecnología para lograr servicios sociales y de salud más efectivos. Para ello, RETINA-IA es propuesto como un sistema auxiliar en el primer nivel de servicios de salud para la detección temprana y oportuna de la RD.

En el presente reporte se realizó un análisis de los antecedentes que sitúan a este problema de salud como una prioridad en las agendas multisectoriales, para crear un panorama detallado de las implicaciones sociales de la RD, dado que la DM y sus complicaciones tienen una carga económica de 362.859.8 millones de pesos (equivalente al 2.25% del PIB en 2013), mientras que el costo total de la atención directa a las complicaciones se calculó en 156,602.4 millones de pesos. De forma complementaria, se analizaron las soluciones tradicionales, enmarcadas en las Guías de Práctica Clínica e investigaciones del Instituto Nacional de Salud Pública. Se descubrió un déficit en la prescripción de tratamientos y la socialización de medidas preventivas y de nutrición; así como áreas de oportunidad en la transición de los servicios de primer y segundo nivel de atención.

En atención a la Retinopatía Diabética como un problema de salud, económico, social y de gobierno en el mundo, se estudiaron soluciones que

incluyeran un componente de innovación tecnológica para prevenir y atender padecimientos oftálmicos, de modo que sirvan como aprendizaje para el caso de uso de RD en Jalisco. Adicionalmente, el análisis de factibilidad realizado en las dimensiones presupuestal, socioeconómica, legal, política, técnica y administrativa identifica una factibilidad media-alta de desarrollo e implementación de la solución RETINA-IA en el estado de Jalisco.

Finalmente, las recomendaciones de política pública en las áreas de Articulación de Ecosistema, Estrategia de Comunicación, e Implementación y Escalabilidad, procuran atender los retos que enfrenta el caso de uso; buscando consolidar la implementación exitosa de RETINA-IA por medio de alianzas, coordinación estratégica y cooperación técnica.



Antecedentes

A pesar de que el quehacer gubernamental se enfocó durante los últimos dos años en la contención de la pandemia por COVID-19 y la estrategia de recuperación económica, el cumplimiento de los objetivos programáticos y estratégicos del Gobierno de Jalisco en materia de salud se encuentra estrechamente vinculado a las Enfermedades No Transmisibles (ENTs). El Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo (PEGD) 2018-2024³ articula el compromiso gubernamental con la prevención de la diabetes.⁴ En el diagnóstico inicial participativo para la estructuración del PEGD, los resultados apuntaron que “facilitar el acceso y mejorar la calidad de los servicios de salud” debía ser la primera prioridad del eje de Desarrollo Social por orden de importancia y el tercero por orden de urgencia⁵.

En consecuencia, el PEGD (2019) incorpora la Protección de la Salud como una de las siete temáticas centrales a los proyectos del apartado estratégico de Desarrollo Social. En este apartado, se enuncian los objetivos específicos DS3.2 y DS3.5, refiriéndose a “Contener las enfermedades no transmisibles vinculadas al sobrepeso, obesidad y la vida sedentaria, impulsando la prevención, promoción de estilos de vida saludables, detección temprana y control, con la participación corresponsable de la sociedad y el sector privado⁶”; y “fortalecer la gobernanza, transversalidad y atención primaria a la salud, implementando políticas públicas en materia de vigilancia e inteligencia epidemiológica,

programas prioritarios de formación de profesionales de la salud, investigación científica, innovación e Inteligencia Artificial (IA), desarrollo tecnológico, sistemas de información y telecomunicaciones para una mejor salud”, respectivamente⁷.

Finalmente, las recomendaciones de política pública en las áreas de Articulación de Ecosistema, Estrategia de Comunicación, e Implementación y Escalabilidad, procuran atender los retos que enfrenta el caso de uso; buscando consolidar la implementación exitosa de RETINA-IA por medio de alianzas, coordinación estratégica y cooperación técnica.

En concordancia con el PEGD, el Plan Estratégico de la Secretaría de Salud de Jalisco (2019)⁸ reconoce las siguientes políticas, proyectos y acciones con relación a la prevención y tratamiento de la Diabetes Mellitus (DM), en participación con los sectores académico, privado y de sociedad civil: crear un Registro Estatal de Enfermedades no Transmisibles (ENTs)⁹; la “movilización de ciudadanos, sociedad organizada y sector privado para extender la práctica de estilos de vida saludables, en especial para la prevención y control del sobrepeso, obesidad y enfermedades no transmisibles¹⁰”; y la “promoción de la Investigación Científica Aplicada a la prevención y mejoramiento de la salud”¹¹.

En este sentido, en 2019 se destaca la promoción de la Feria de la Salud contra la Diabetes¹² y los 288 Grupos de

3. Gobierno del Estado de Jalisco. (2019). Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo 2018-2024. Recuperado de: <https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/09-05-vii>

4. Ibid. p.17

5. Ibid. p.59

6. Ibid, p.100

7. Idem

8. Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (2019.) Plan Institucional de la Secretaría de Salud del Estado de Jalisco. Recuperado de <https://plan.jalisco.gob.mx/sites/default/files/institucionales/05/01-PI-SSJ.pdf>

9. Ibid, p.42

10. Idem

11. Ibid, p.43

12. Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (14 de Noviembre de 2019a). Inaugura SSJ Feria de la Salud contra la Diabetes. Sección de Noticias. Recuperado de <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/8778>

Ayuda Mutua de Personas con Enfermedades Crónicas¹³. A partir de 2020, y en el contexto de la pandemia por Covid-19, la agenda pública en prevención de enfermedades se ha concentrado en la comunicación para informar sobre los riesgos de contagio por Covid-19 en las personas con diabetes¹⁴. Durante los meses finales de 2020, la Secretaría de Salud de Jalisco anunció el despliegue de una plataforma para realizar un diagnóstico temprano de la diabetes por medio de la plataforma conocetuscifras.ssj.gob.mx, que permite a los usuarios determinar sus valores de glucosa, presión arterial, peso y talla, para recibir retroalimentación e información sobre posibles factores de riesgo¹⁵. Como resultado, el caso de uso de Retinopatía Diabética de fAlr LAC Jalisco encuentra un antecedente en las prioridades de política pública para abordar las ENTs en Jalisco, y es una oportunidad para que el gobierno proporcione soluciones innovadoras a problemas estructurales en la entrega de servicios de salud.

Es necesario remarcar que la Retinopatía Diabética es una de las complicaciones más graves de la DM, debido a que el inadecuado control de los niveles de glucosa limita la oxigenación de las células oculares, lo cual deteriora la circulación sanguínea en la retina alterando su función. Este padecimiento crónico y progresivo tiene una prevalencia de 31.5 por ciento (de pacientes con diabetes) en México, mientras que en los países industrializados se ha convertido en la causa principal de pérdida visual parcial y de ceguera en los adultos,

según información de la Secretaría de Salud Federal¹⁶.

Adicionalmente, la Diabetes Mellitus es un problema de salud nacional. De acuerdo a las estadísticas de la Federación Internacional de la Diabetes, el número de personas en México con esta enfermedad podría llegar a ser de 17.2 millones de habitantes en 2030. Resultados presentados por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición reportan que la población adulta con diagnóstico previo de diabetes pasó de 6.4 a 8.6 millones de personas de 2012 a 2018, respectivamente; en ambos casos la mayor complicación derivada por esta enfermedad es la discapacidad visual¹⁷.

Por lo consiguiente, el caso de uso de Retinopatía Diabética representa una alternativa de solución relevante para avanzar la agenda de promoción de la salud y prevención de Enfermedades No Transmisibles a nivel nacional.



13. Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (12 de Noviembre de 2019b). Impulsa SSJ concientización sobre la diabetes y cómo evitar complicaciones de salud. Sección de Noticias. Recuperado de <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/8773>

14. Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (1 de Julio de 2020). Diabetes, hipertensión y obesidad potencializan el riesgo de COVID-19. Sección de Noticias. Recuperado de <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/9181>

15. Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (14 de Noviembre de 2020a). "Llama SSJ prevenir la diabetes y mantener estilos de vida saludables". Sección de Noticias. Recuperado de <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/9473>

16. Secretaría de Salud (2015). Diagnóstico y tratamiento de retinopatía diabética. Recuperado de http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/171_GPC_RETINOPATIA_DIABETICA/Imss_171ER.pdf

17. Instituto Nacional de Salud Pública (2018). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Recuperado de: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>

Análisis del problema

La Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT de 2018 estima que el 10.3% de la población mayor a 20 años en México ha tenido un diagnóstico médico previo de diabetes, alcanzando a 8.6 millones de personas. Esto, en comparación con la ENSANUT del año 2012, que reportó un estimado de 6.4 millones de personas con dicho diagnóstico¹⁸. De manera específica, el estado de Jalisco reportó que el 7.6% de la población mayor a 20 años había recibido un diagnóstico previo de diabetes; casi tres puntos por debajo del porcentaje nacional, y casi 50% menos que la entidad federativa con el mayor porcentaje de casos (Campeche, con 14%)¹⁹. Es relevante mencionar que la disminución de la vista es la complicación mayormente reportada por las personas que viven con diabetes en todas las entidades federativas.

A través del reporte de Resultados de la ENSANUT para el Estado de Jalisco²⁰ se robustece el argumento para mejorar el diagnóstico y control de pacientes con Diabetes Mellitus (DM), pues estima que solamente el 15.4% de las personas del Estado hicieron uso de los servicios médicos preventivos de tamizaje para la detección de este padecimiento y sus complicaciones en el año anterior a la encuesta. Como se mencionó anteriormente, la disminución de la vista es una de las complicaciones más comunes en las personas pacientes con DM. Para evitar lesiones a los vasos de la retina y la alteración de la visión, se recomienda visitar al

oftalmólogo cada 6 meses o 1 vez al año²¹, pero en México las personas no suelen realizar este tipo de seguimiento a su tratamiento. Como resultado, el 47.6% de las personas con diabetes reportaron disminución en la vista; 13.9% daño en la retina y 6.6% pérdida de la vista²².

En tanto que existen costos económicos y sociales de la prevalencia de la DM y sus complicaciones como la Retinopatía Diabética (RD), es necesario abordar el problema desde una perspectiva holística: desde los niveles individuales, las instituciones de salud, hasta las instituciones de gobierno y políticas públicas. En un primer momento, el artículo Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano, determinó que el principal costo asociado de la diabetes se encuentra en la nefropatía diabética, teniendo en segundo lugar las afectaciones por Retinopatía Diabética²³. La alta prevalencia de la DM y la baja eficacia en su tratamiento generan un mayor gasto para los individuos y las instituciones de seguridad social. El Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) estimó en 2012 que el costo total (el conjunto de gastos por tratamiento, pérdidas de ingreso por mortalidad y pérdidas de ingreso por morbilidad) del tratamiento de la diabetes, más varias complicaciones como retinopatía diabética o nefropatía, era equivalente al 87% del gasto programable en salud,

18 Ibid. p.18

19. Ibid, p.19.

20. Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados de Jalisco. Recuperado de: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/Resultado_Entidad_Jalisco.pdf

21. Secretaría de Salud (2015). Diagnóstico y tratamiento de retinopatía diabética. Recuperado de http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/171_GPC_RETINOPATIA_DIABETICA/Imss_171ER.pdf

22. Instituto Nacional de Salud Pública (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Recuperado de: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>

23. Arredondo, A., & De Icaza, E. (2011). Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. Value in Health, 14(5), S85-S88. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2011.05.022>

o 98.762 mil millones de pesos²⁴.

En línea con el análisis de costos económicos y sociales de la DM, investigadores de la Fundación Mexicana para la Salud realizaron una estimación de los costos directos y asociados a las complicaciones de la DM. Según el modelo, la DM tenía una carga económica de 362.859.8 millones de pesos (equivalente al 2.25% del PIB en 2013); la retinopatía diabética generó un costo de 1,626 millones de pesos, mientras que el costo total de la atención directa a las complicaciones se calculó en 156,602.4 millones de pesos²⁵. Además, si se toma la cuantificación de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) sobre la distribución del gasto en salud, alrededor de 50% de los costos de tratamiento tendrían que salir del bolsillo de las personas mexicanas que padecen DM y sus complicaciones²⁶.

Por otra parte, los costos indirectos de la DM ascendieron a 183,364,6 millones de pesos, mientras que el Presupuesto Federal de egresos consideró un total de 457,727.2 millones de pesos a todo el gasto en Salud Pública. La muerte prematura representó el costo de mayor peso, seguido por el ausentismo laboral, la incapacidad laboral y la invalidez; todas provocadas por complicaciones y comorbilidad. Por su parte, el presentismo, es decir la pérdida de productividad laboral cuando un trabajador asiste con una enfermedad, tiene una participación de 9.1% de los costos indirectos y le cuesta 16,750.4 millones de pesos anuales a las personas empleadoras en México²⁷.

investigaciones sobre las implicaciones sociales de la DM, Irgoyen et. al (2017) enfatizan la necesidad de asumir responsabilidades de mejora en los servicios de salud primarios, la identificación oportuna y el manejo y control de la enfermedad por medio de políticas integrales.

Para ello se busca crear esquemas de financiamiento costo-efectivos para el tratamiento de la DM y sus complicaciones; incentivar un cambio en la composición de la dieta de las personas hacia una transición alimentaria segura y sostenible; y la modificación de comportamientos nocivos como la inactividad física, el consumo de alcohol, tabaco, entre otros.

Sumado a ello, la percepción inadecuada y desconocimiento del riesgo a desarrollar diabetes, la insuficiencia de recursos económicos para cubrir necesidades del tratamiento y la falta de automonitoreo son identificados como obstáculos para el acceso al tratamiento adecuado y buen control de la DM en el nivel individual. La diferencia en calidad de los servicios entre instituciones de seguridad social, deficiente capacitación en el primer nivel de contacto para profesionales de la salud, insuficiencia de recursos para satisfacer la demanda de atención y control, junto con la poca personalización de los tratamientos indicados para la DM y sus complicaciones son elementos comunes a los diagnósticos institucionales para abordar el problema²⁸.

De manera similar a otros reportes e

24. Instituto Mexicano para la Competitividad, (2012). Kilos de más, pesos de menos; Los costos de la obesidad en México. Recuperado de: https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2015/01/20150127_ObesidadEnMexico_DocumentoCompleto.pdf

25. Barraza-Lloréns M, Guajardo-Barrón V, Picó J, García R, Hernández C, Mora F, Athié J, Crable E, Urtiz A (2015) Carga económica de la diabetes mellitus en México, 2013. México, D.F.: Funsalud. Recuperado de: <https://funsalud.org.mx/wp-content/uploads/2019/11/Carga-Economica-Diabetes-en-Mexico-2013.pdf>

26. Organización Para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2015). OECD Health Statistics 2015. Country note: How does health spending in Mexico compare? Recuperado de: <https://www.oecd.org/mexico/Health-at-a-Glance-2015-Key-Findings-MEXICO.pdf>

27. Barraza-Lloréns M, Guajardo-Barrón V, Picó J, García R, Hernández C, Mora F, Athié J, Crable E, Urtiz A (2015) Carga económica de la diabetes mellitus en México, 2013.

28. Fundación Mídete. (2016) Asumiendo el control de la diabetes en México: Recomendaciones desde la Sociedad Civil. Recuperado de: http://oment.salud.gob.mx/wp-content/uploads/2016/11/FMidete_Asumiendo-Control-Diabetes-2016.pdf

Análisis de soluciones

La reformulación de servicios médicos, de medicina preventiva y la detección temprana de la DM y sus complicaciones, suponen un reto para que el gobierno del Estado de Jalisco pueda cumplir con sus objetivos programáticos, así como para avanzar la agenda con miras a mitigar los efectos económicos y sociales de las ENTS en la región. La propuesta de flujo de trabajo del caso de uso de Retinopatía Diabética de fAlr LAC Jalisco se basa en la propuesta realizada por González, Sánchez, Ortega, García, Pinedo, y Moya (2020), para la revista académica IEEE Computer Society, con el objetivo de facilitar una detección temprana y oportuna de este padecimiento, para que las personas pacientes cuenten con una mejor calidad de vida y puedan conservar su integridad económico-laboral y social²⁹. Para ello, es necesario identificar soluciones existentes al problema y evaluar su efectividad frente a la solución propuesta en el marco del proyecto.

Se han desarrollado objetivos concretos en otros países para poder reducir el número de personas que pierden la visión por la RD. Por ejemplo, en Reino Unido se declaró en 1989 que la prevalencia del padecimiento debía ser reducida por al menos un tercio de la población que lo presentó³⁰. Para hacer esto, varios países han desarrollado esquemas de tamizaje a todos los pacientes diabéticos, seguido de un diagnóstico respecto a si hay señales de retinopatía

con base en el tamizaje. El propósito de los exámenes de tamizaje es identificar pacientes asintomáticos que puedan tener la enfermedad. Es importante recalcar que este programa de tamizaje es sólo la primera entrada a un diagnóstico, y por eso la Organización Mundial de Salud (WHO en inglés) delineó recomendaciones para un esquema general e ideal.

En México, la norma oficial mexicana NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la DM³¹, así como las Guías de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la RD de la Secretaría de Salud, indican que la detección de la patología se realice por un oftalmólogo, por exploración del fondo de ojo bajo dilatación pupilar³². En el caso de la norma oficial, se estipula que el diagnóstico de DM se prioriza en la población general a partir de los 20 años de edad, o desde la pubertad si existen factores de riesgo; mientras que el protocolo de control requiere un seguimiento anual, incluyendo exámenes de agudeza visual y de la retina³³.

En caso de que el médico encuentre anomalías en dichas pruebas, el paciente será referido a servicios médicos especializados de oftalmología, donde se indica la realización de una prueba por dilatación pupilar una vez al año. Los investigadores del Instituto Nacional de Salud Pública, Joaquín Escobar y Armando Arredondo³⁴ destacan que el

29. González, G., Sánchez, A., Ortega, S., García, M., Pinedo, G., & Moya, U. (2020) Artificial Intelligence-Based Referral System for Patients With Diabetic Retinopathy. IEEE Computer Society.

30. Scanlon, Peter H. "The English National Screening Programme for Diabetic Retinopathy 2003-2016." Acta Diabetologica 54, no. 6 (2017): 515-25. <https://doi.org/10.1007/s00592-017-0974-1>.

31. Secretaría de Salud (2010). NOM-015-SSA2-2010: Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Recuperado de:

<http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4215/salud/salud.htm>

32. Secretaría de Salud (2015). Diagnóstico y tratamiento de retinopatía diabética. Recuperado de

http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/171_GPC_RETINOPATIA_DIABETICA/Imss_171ER.pdf

33. Secretaría de Salud (2010). p. 10.

34. Escobar Trinidad, Joaquín Arnoldo, & Arredondo López, Armando. (2019). Revisión y análisis sobre la efectividad del modelo multidisciplinario para la atención de la diabetes. Horizonte sanitario, 18(3), 261-268. Epub 17 de enero de 2020. <https://doi.org/10.19136/hs.a18n3.3300>

el modelo biomédico de atención a pacientes con diabetes limita la atención a la prescripción de tratamiento farmacológico y recomendaciones en actividad física y nutrición, por lo que el seguimiento a complicaciones como RD pasa a segundo plano en el primer nivel de atención. En Jalisco, 44% de la población es derechohabiente a servicios de salud, consistiendo en aproximadamente 4 millones de personas, y los recursos básicos de salud, especialmente en los sistemas de salud abierta, son escasos³⁵.

Los sistemas de salud se organizan en cuatro niveles de atención³⁶. El primer nivel tiene como objetivo y función facilitar y coordinar el itinerario de los pacientes en sus citas médicas e integrar la información del paciente en el sistema. Asimismo, este nivel es el punto de entrada al sistema médico, siendo el más cercano al público. Las estructuras del primer nivel de atención médica varían por país y estado, pero consisten mayormente en consultorios generales y centros de salud multidisciplinarios. Generalmente, se estima que el primer nivel resuelve alrededor de 85% de los problemas prevalentes³⁷. En Jalisco, el primer nivel de salud consiste en consultorios de medicina general siendo la proporción de existencia de éstos de 0.32 a 1000³⁸; es decir, hay un consultorio de medicina general en el primer nivel de atención por cada 3100 personas.

En términos de personal, aproximadamente hay un médico por 2400 personas y una enfermera general por 1200 personas; el número de médicos no incluye pasantes de

medicina ni internos de pregrado. El gasto público en Jalisco dirigido al primer nivel de atención se aproxima a un 25% del gasto público total en salud, siendo \$8.2 mil millones de pesos³⁹. De este 25%, 37% de los gastos de primer nivel son dirigidos a la población sin seguridad social y 20% a la población con seguridad social⁴⁰.

En el segundo nivel de atención pertenecen los hospitales de referencia, los cuales prestan atención de medicina interna, pediatría, psiquiatría, cirugía general y otros. Se estima que generalmente con el primer y segundo nivel de atención se pueden resolver 95% de los problemas médicos en una población. En Jalisco hay un consultorio de especialidades por cuatro mil habitantes, un médico especialista por aproximadamente 1900 personas, una enfermera especialista por 6 mil personas y una cama censable por 147 mil habitantes; el número de médicos especialistas no incluye odontólogos ni residentes⁴¹. El tercer nivel de atención está constituido por hospitales de alta tecnología e institutos especializados⁴². En Jalisco, hay un quirófano por cada 32,500 personas y la atención de alta especialidad se dirige al 3% de los pacientes atendidos por el sistema de salud⁴³.

El modelo de Atención Primaria de Salud Integral-Integrada es una estrategia que se enfoca en el uso de los bienes e insumos necesarios para amplificar los trabajos de actores y acciones dedicados al sistema de salud para tratar a los pacientes. La Secretaría de Salud señala que en práctica, el modelo de atención no opera de forma

35. Secretaría de Salud. "Atención Primaria de Salud Integral e Integrada APS-I MX" Gobierno de México, March 10, 2020, 29.

36. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). "Clasificación de Instituciones de Salud," n.d., 33.

37. Vignolo, Julio, Mariela Vacarezza, Cecilia Álvarez, y Alicia Sosa. "Niveles de Atención, de Prevención y Atención Primaria de La Salud." Archivos de Medicina Interna 33, no. 1 (Abril 2011): 7-11.

38. Secretaría de Salud. "Atención Primaria."

39. Dirección General de Información en Salud. "Subsistema de Cuentas en Salud a Nivel Federal y Estatal (SICUENTAS)." Gobierno de México, Diciembre 14, 2020, 8-10.

http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/sinais/s_sicuentas.html.

40. Ibid, 11.

41. Secretaría de Salud. "Atención Primaria..."

42. Van der Stuyft, Patrick, and Pol De Vos. "La Relación Entre Los Niveles de Atención Constituye Un Determinante Clave de La Salud." Revista Cubana de Salud Pública 34, no. 4 (December 2008): 0-0.

43. Secretaría de Salud. "Atención Primaria..."

lineal, ya que se enfoca más en la necesidad específica del paciente. En el Anexo 1 se puede observar cómo los diferentes niveles de atención se categorizan específicamente. El Plan Sectorial de Salud establece los mecanismos de referencia entre interconsultas, referencias de pacientes ambulatorios, traslado hospitalario programado y traslados⁴⁴.

En atención al déficit en las soluciones desde el Estado, es posible identificar proyectos con enfoque multidisciplinario y con aplicación de tecnologías innovadoras para eficientar el tamizaje, diagnóstico y tratamiento de padecimientos como la RD. La empresa mexicana EYEX trabaja en el desarrollo de algoritmos de Inteligencia Artificial (IA) para la toma de decisiones basadas en evidencia y la aplicación de plataformas para seguimiento por telemedicina, con enfoque en padecimientos respiratorios en instituciones de salud públicas y privadas, en contextos rurales y vulnerables de América Latina⁴⁵.

Adicionalmente, la Asociación para Evitar la Ceguera (APEC) en alianza con la compañía Business Data Evolution (BDE) y Microsoft Philanthropies crearon un algoritmo basado en Microsoft Azure, para detectar la ceguera en recién nacidos prematuros, a través de una captura fotográfica de fondo de ojo. Para ello, se utiliza una lupa que se coloca en los ojos de los bebés y que se procesa por medio del teléfono celular, para determinar la probabilidad de que este sea un ojo sano⁴⁶. Si bien estas no son soluciones específicas para la RD, la innovación tecnológica como prevención y respuesta a problemas de salud pública confirma un precedente. En este contexto, en entrevista con Francisco Corona, Director de Ventas Técnicas de Microsoft Azure, se resaltó

se resaltó la escalabilidad de estas iniciativas desde la filantropía local hacia lo internacional, mencionando que el equipo APEC tiene la intención de diseminar este proyecto en congresos internacionales de oftalmología, para compartir aprendizajes e incentivar el desarrollo de soluciones de innovación tecnológica en salud.

Por otro lado, la empresa suiza RetinAI promueve la transición reactiva hacia la acción preventiva en enfermedades oftalmológicas de alto impacto económico y social como la RD. Con el objetivo de acelerar la atención clínica, utilizan algoritmos de Aprendizaje de Máquina (ML por sus siglas en inglés) y visión computarizada, para eficientar el procesamiento de una gran cantidad de datos entre plataformas de imagenología oftalmológica⁴⁷. En diciembre de 2020 la empresa anunció una colaboración a largo plazo con la farmacéutica Novartis Pharma AG, para generar diferentes estudios para la aplicación de sistemas de IA en padecimientos oftálmicos, comenzando por la Degeneración Macular Asociada con la Edad (AMD)⁴⁸.

En 2017, se desarrolló una herramienta médica lanzada para combatir el edema y ceguera (resultada de la Diabetes Mellitus) en personas con bajos recursos en Morelos. Esta iniciativa e innovación científica fue impulsada por la Asociación para Evitar la Ceguera en México, una institución de asistencia privada que ofrece tratamiento de oftalmología y quirúrgica a personas de bajos recursos económicos.

Para el desarrollo de tal herramienta, el estudio científico reunió a 11,468 personas que tenían factores de riesgo como obesidad o antecedentes diabéticos y condujo tamizajes metabólicos con una prueba de sangre. De ese grupo,

44. Diario Oficial de la Nación. (20 de Octubre de 2022). ACUERDO por el que se emite el Modelo de Atención a la Salud para el Bienestar (MAS-BIENESTAR). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5669707&fecha=25/10/2022

45. Eyex. (s.f) Visión y productos. Recuperado de <https://eyex.vision/>

46. Entrevista con Francisco Cárdenas, Director de Ventas Técnicas de Microsoft Azure

47. RetinAI. (s.f). Products: Discovery. Recuperado de <https://www.retinai.com/discovery>

48. "RetinAI Announces Collaboration with Novartis to Provide Artificial Intelligence Solutions in Ophthalmology". (8 de Diciembre de 2020). BC3 Newsire. Recuperado de: <https://www.bc3newswire.com/202012082160/retinai-announces-collaboration-with-novartis-to-provide-artificial-intelligence-solutions-in-ophthalmology.html>

Mendoza-Herrera et al. hicieron una evaluación oftalmológica completa a 1000 individuos seleccionados. Luego de un diagnóstico en línea de cuatro minutos, la herramienta recomienda visitar un experto o hacerse un chequeo de salud regularmente⁴⁹. Aunque el modelo que desarrollaron calificó con una AUC⁵⁰ de .78, que significa que la habilidad clasificatoria es aceptable, hay vulnerabilidad a falsos-positivos o falsos negativos; por lo tanto, cuando esta herramienta sea utilizada, un seguimiento médico-humano es requerido⁵¹. Jans Fromow, Jefe del Departamento de Retina de la Asociación Para Evitar la Ceguera, explicó que la iniciativa de telemedicina tiene el objetivo de proveer un diagnóstico temprano y el tratamiento adecuado, especialmente a aquellas personas que son marginalizadas en Morelos⁵².

En el escenario de América Latina podemos encontrar también la iniciativa DART, generada a través del concurso abierto de innovación pública del Gobierno de Chile, el Ministerio de Salud, la Municipalidad de Recoleta y el Laboratorio de Gobierno, donde se reconoce la RD como una emergencia, y por tanto se busca ahorrar recursos y tiempo para el sistema nacional de salud⁵³. La tecnología DART funciona mediante la captura de imágenes de retina, que les anexa datos asociados a la RD, las cuales alimentan el procesamiento computarizado de las imágenes con un sistema de IA, que detecta anomalías en la retina. En entrevista con María José Letelier, encargada de la implementación desde gobierno del programa desarrollado por TeleDx/DART en el Ministerio de Salud; con Carolina Bustos, Secretaria del Departamento de Salud Digital del mismo Ministerio, se resaltó la importancia de conformar equipos multidisciplinarios, en los que

participen perfiles con formación informática biomédica, ya que - desde su experiencia- estos profesionistas podrán servir como puentes entre los distintos equipos operativos.

Asimismo, confirmaron la importancia de contar con el apoyo político al más alto nivel, que permita la implementación y escalabilidad del proyecto; y la necesidad de crear continuidad en los procesos. Es decir, más allá de la solución técnica, deberá existir claridad en la teoría de cambio propuesta para implementarla desde una perspectiva de política pública. Desde su perspectiva, la tecnología sin el factor humano carece de multidimensionalidad, por lo que es necesario reconocer que ésta debe de ser un medio y no el fin del proyecto. Por último, hicieron hincapié en la necesidad de comunicar de manera sencilla los beneficios del proyecto, así como difundir, tanto con la comunidad científica como con la población en general, la innovación tecnológica propuesta y cómo ésta puede generar confianza y tranquilidad en las personas al poder diagnosticar a tiempo la posibilidad de desarrollar RD y cómo prevenirla.

Finalmente, el proyecto mexicano PROSPER.ia, en colaboración cercana con el MIT Media Lab, desarrolló un algoritmo basado en IA (Retinia) para el tamizaje de pacientes con DM para la detección de RD, así como una calculadora para estimar el riesgo de padecer la enfermedad y sus complicaciones⁵⁴. Este servicio de tamizaje se encuentra disponible en algunas ópticas y farmacias de la Ciudad de México, Estado de México y Puebla; a partir del uso del sistema Retinia, las personas son referidas a centros oftalmológicos especializados para su tratamiento⁵⁵.

49. Gaceta UNAM. "Proyecto para prevenir ceguera por diabetes," March 5, 2018. <https://www.gaceta.unam.mx/proyecto-para-prevenir-ceguera-por-diabetes/>.

50. Una curva ROC (curva característica operativa del receptor) es un gráfico que muestra el rendimiento de un modelo de clasificación en todos los umbrales de clasificación.

51. Ibid.

52. Ibid.

53. Laboratorio de Gobierno de Chile. (2018). DART Inteligencia artificial para la prevención de la ceguera. Recuperado de: https://lab.gob.cl/uploads/filer_public/lb/c7/1bc745f7-f64d-4462-8109-c2cf32cbaeb9/5_dart.pdf

54. PROSPER.ia (s.f). Solutions. Recuperado de: <https://www.prosperia.health/>

55. PROSPER.ia (s.f). FAQ. Recuperado de: <https://www.prosperia.health/faq>

Las experiencias regionales, internacionales y mexicanas apuntan hacia el desarrollo de una solución que incorpore las buenas prácticas de utilización de sistemas de IA, seguimiento de telemedicina, alianzas público-privadas y masificación de los servicios de tamizaje. Por tanto, se propone un programa de tamizaje de RD en primer nivel de salud en el estado de Jalisco, usando la IA como agente de análisis de imágenes de fondo de ojo.

El caso de uso de Retinopatía Diabética de fAlr LAC Jalisco se desarrolló y se propuso al sistema RETINA-IA para dar solución a este reto. RETINA-IA estuvo integrado a un programa de tamizaje que atiende a pacientes en hospitales de primer nivel, con la finalidad de prevenir, controlar y mejorar la pérdida de visión causada por la RD. En caso de que el paciente fuese valorado con un nivel de retinopatía que pueda comprometer su visión, es enviado a un médico especialista ocular para un diagnóstico, tratamiento y seguimiento adecuado. De acuerdo con el propio equipo que lidera el proyecto, el sistema busca tener un impacto en tres hospitales de Jalisco; este comienza desde pacientes de 20 años de edad, como estipula la NOM-015-SSA2-2010 y da especial atención a las personas en edad productiva y en los grupos etarios de entre 45 a 59 años, en concordancia con la incidencia de RD en México⁵⁶.

El sistema de IA se integra en la etapa de valoración de los pacientes con Diabetes Mellitus, entre el área de captura de imágenes y la valoración y/o diagnóstico del oftalmólogo. El programa en general presenta ventajas a comparación de métodos tradicionales, gracias al análisis y la estrategia que se realiza con profesionales expertos en el tema: médicos oftalmólogos, profesionales de la salud, científicos e investigadores y personas ingenieras de software. Con esto, se genera una atención multidisciplinaria de la RD y se potencia su efectividad a través de un

acercamiento holístico.

RETINA-IA fue implementado como una iniciativa de 8 meses, en el marco de un proyecto de investigación aplicada. Fue posible a través de esfuerzos para entablar diálogos interinstitucionales; como resultado, se colocaron Unidades de Valoración de Retinopatía Diabética (UVARD) dentro de tres centros de salud: Yugoslavia, Paraísos del Colli y Centros de la Aurora y la Esperanza. La implementación se comunicó con el Programa de Cardiometabólicas de Jalisco para ofrecer el servicio de la UVARD, pero la consolidación de la colaboración entre el equipo implementador y el programa tardó más de lo esperado. En consecuencia, se contó con el apoyo del personal del programa durante aproximadamente 3 meses, de los 8 que este estuvo activo.

Todas las personas pacientes del programa de enfermedades cardiometabólicas fueron redirigidas a la UVARD, donde se les informó sobre la RD y RETINA-IA. Ahí mismo se les invitó a participar, dejando claro el carácter académico y de investigación aplicada. Las personas pacientes firmaron una hoja de consentimiento; para el equipo implementador, esta última fue la principal herramienta con la que explicaban a las personas los componentes de Inteligencia Artificial y uso de datos del piloto. Además, se preparó un folleto explicativo de la DM, sus complicaciones generales y sobre RD; este se colocaba en las áreas de la UVARD para facilitar la comunicación con las personas pacientes, puesto que las personas médicos en el primer nivel de atención no necesariamente son especialistas en el padecimiento.

Los datos eran entregados a personas oftalmólogas, quienes realizaban el etiquetado de forma asincrónica; en otra etapa de la implementación se entregaba un pre diagnóstico que era validado de manera asincrónica por oftalmólogos a través de telemedicina. Las personas pacientes recibieron sus resultados algunos días después, junto

56. Instituto Nacional de Salud Pública (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Recuperado de: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>

con la recomendación de continuar en el primer nivel de atención, o acudir al Hospital Civil de Guadalajara, para recibir atención especializada. El piloto reunió una muestra de 1053 casos, con graduación desde R0 a R6 donde R3 y R4 representan RD no proliferativa severa y proliferativa respectivamente. A continuación, se presenta un desglose de los resultados.

Etiqueta	Grado de RD	Cantidad de pacientes
R0	RD no aparente	633
R1	RD no proliferativa leve	50
R2	RD no proliferativa moderada	64
R3	RD no proliferativa severa	28
R4	RD proliferativa	26
R5	Ojo enucleado	65
R6	No graduable	187
Total		1053

Las personas con Retinopatía no proliferativa severa y severa en total fueron 54, pero se derribó también a las personas con R6 para confirmar su diagnóstico. Es así que el número total de personas derivadas fueron 241 y quienes efectivamente acudieron a su cita de referencia en el Hospital Civil de Guadalajara fueron 129⁵⁷.

El proyecto de RETINA-IA tuvo como objetivo principal mejorar la entrega de servicios de salud a partir de la tecnología. Por ello, el equipo implementador puso especial énfasis en el diseño de la intervención. En parte, esto podría explicar la percepción de aceptación del piloto. Según el equipo implementador, el hecho de que la agenda pública esté

explícitamente vinculada con el tratamiento de las ENTs daba una directriz clara a los Centros de Salud donde se colocaron las UVARD.

El proyecto no tuvo oportunidad de incorporar e implementar la totalidad de herramientas que han sido desarrolladas en el marco de fAlr LAC para la ideación de proyectos y su metodología, pues RETINA-IA se encontraba en una etapa avanzada, en paralelo al propio desarrollo de fAlr LAC. A pesar de ello, la implementación demuestra una oportunidad para el desarrollo de iniciativas de mejora de entregas de servicios de especialidad en México, con un enfoque centrado en las personas usuarias.



57. Las 112 personas restantes no acudieron a su cita por diversas razones (cambio de domicilio, cambio de teléfono, defunción, no tenían quien nos llevara, entre otras.)

Análisis de factibilidad

A continuación se examina la factibilidad de RETINA-IA como una posible solución a los retos públicos asociados a la RD, a través de un análisis que incluye las dimensiones presupuestal, socioeconómica, legal, política, técnica y administrativa. Los criterios fueron establecidos a partir de la metodología de diseño de políticas públicas propuestas por el Dr. Corzo; su marco de referencia se enfoca en las categorías propuestas y a partir de la información disponible se realizó la valoración⁵⁸.



Factibilidad presupuestal:

La factibilidad presupuestal es media, debido a que los recursos otorgados por la iniciativa fAlr LAC Jalisco permiten llevar a cabo una primera etapa del proyecto, pero se reconoce que actividades asociadas a la implementación y escalamiento en el sistema de salud del Estado pueden demandar un mayor presupuesto. Frente a esta realidad, el análisis de retorno económico realizado indicó que el retorno económico acumulado a partir del año 2 supera la inversión (118%), llegando a más de 1000% en el año 10 de la implementación⁵⁹.



Factibilidad administrativa:

En ese mismo sentido, las capacidades administrativas existentes apuntan a una factibilidad media, puesto que la coordinación entre el equipo de trabajo de RETINA-IA y las autoridades competentes para la implementación de dicha solución enfrentan retos de comunicación y administrativos, inherentes a la colaboración entre múltiples equipos y perfiles de colaboradores (médicos especializados, gerentes de

proyecto, científicos de datos, por mencionar algunos). Por otro lado, la capacitación y apropiación del sistema por parte del personal de salud responsable del tamizaje implica la creación de nuevas estrategias para la integración de RETINA-IA en hospitales y centros de atención de salud. Lo anterior merece atención en el contexto de la pandemia por COVID-19, donde los sistemas de salud estatales se enfrentaron al doble reto de contrarrestar los efectos de la pandemia y continuar con la atención médica por otros padecimientos.



Factibilidad legal y política:

En este ámbito, la factibilidad de RETINA-IA es alta, puesto que se apega a los fundamentos de la NOM-015-SSA2-2010, para la prevención, tratamiento y control de la DM⁶⁰, así como las guías de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la RD de la Secretaría de Salud. Esta es reafirmada por una factibilidad política alta, desde las prioridades del Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo y de la Dirección General de Vinculación del Gobierno del Estado de Jalisco. Esta Dirección es un punto de encuentro y coordinación de esfuerzos entre la iniciativa fAlr LAC Jalisco, el gobierno del Estado, el equipo RETINA-IA, y las dependencias necesarias para la implementación, como la Coordinación Estatal de Desarrollo Social y la Secretaría de Salud.



Factibilidad técnica:

La factibilidad técnica es media-alta, ya que si bien existe un equipo altamente especializado de colaboradores con amplia

58. Corzo, J. F. (2020). Diseño de Políticas Públicas: Una guía práctica para transformar ideas en proyectos viables. IEXE Editorial.

59. Soto, A. (2022). Consultoría en análisis costo-beneficio del caso de uso de retinopatía diabética en Jalisco, México.

60. Secretaría de Salud (2010). NOM-015-SSA2-2010: Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Recuperado de: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4215/salud/salud.htm>

experiencia en la atención y estudio del tema, existen retos asociados con el acceso a servicios de cómputo en la nube, y la cantidad de fotografías existentes para entrenar el modelo; así como la labor que tendrá que realizarse para realizar una clasificación y etiquetado de las fotografías. Además, puede resultar difícil liderar proyectos multisectoriales en temáticas que aún no han sido ampliamente exploradas por todos los actores involucrados, como la Inteligencia Artificial. Esto complica la comunicación y la posibilidad de delegar tareas entre distintas instituciones. A pesar de dichos retos, el tamizaje apoyado en soluciones digitales tiene el potencial de captar a 91% de la cohorte de pacientes diabéticos en Jalisco, mientras que el modelo tradicional se reduce a 36%⁶¹.



Factibilidad socioeconómica:

El fomento del uso de herramientas tecnológicas enfrenta retos para lograr la confianza y participación efectiva de la población objetivo del proyecto. Experiencias como la del Dr. Jans Fromow apuntan a que aún dadas todas las condiciones óptimas desde el proyecto para la detección, existen obstáculos sociales para que las personas pacientes accedan a los servicios de prevención y tratamiento. Por otro lado, la experiencia de los proyectos de APEC, BDE y Microsoft Philanthropies destacan el impacto de estas iniciativas en la democratización de la tecnología; así como la ventaja de casi 20% de certeza en el uso del algoritmo en acompañamiento al diagnóstico médico frente al diagnóstico actual. Además, se encontró que la rentabilidad social y económica de RETINA-IA es alta, puesto que permite evitar

alrededor de 40% de los casos de ceguera asociados a la DM, y 26% de los casos de RD avanzada en una cohorte proyectada de 8000 personas. En consecuencia, RETINA-IA permitiría proteger los ingresos salariales de las familias involucradas, ascendiendo a 97.3 millones de pesos en 3 años de implementación.

La siguiente tabla resume el análisis de factibilidad:

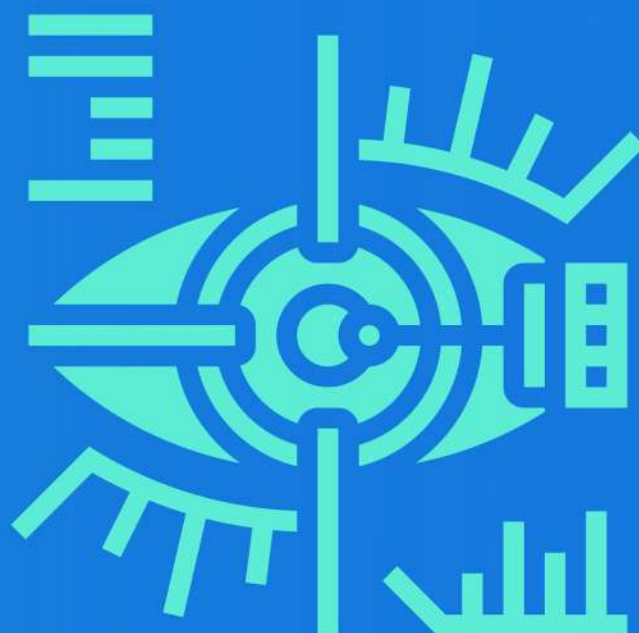
Factibilidad	RETINA-IA
Presupuestal	Media
Administrativa	Media
Legal/Política	Alta
Técnica	Media/Alta
Socioeconómica	Media/Alta



61. Soto, A. (2022). Consultoría en análisis costo-beneficio del caso de uso de retinopatía diabética en Jalisco, México.

62. Mendoza-Herrera, Kenny, Amado D. Quezada, Andrea Pedroza-Tobías, César Hernández-Alcaraz, Jans Fromow-Guerra, and Simón Barquera. (2017) "A Diabetic Retinopathy Screening Tool for Low-Income Adults in Mexico." Preventing Chronic Disease 14: E95. <https://doi.org/10.5888/pcd14.170157>.

Recomendaciones de política pública



A partir del análisis presentado, se ofrecen recomendaciones de política pública en tres líneas estratégicas: Articulación de Ecosistema, Estrategia de Comunicación e Implementación y Escalabilidad. Estas recomendaciones buscan promover la participación de los sectores involucrados en la iniciativa fAlr LAC Jalisco de forma inclusiva y participativa, de modo que la implementación de RETINA-IA agilice la incorporación de soluciones innovadoras en ciencia y tecnología dentro del sistema de salud público en Jalisco.

Articulación de Ecosistema

Crear un directorio de actores clave

Mapear tomadores de decisión en todas las instancias involucradas en el ciclo de vida del proyecto: desde el equipo técnico (investigadores, científicos de datos, informáticos biomédicos, especialistas en oftalmología- Retinopatía Diabética); hasta emprendedores en el tema, personal público de salud, implementadores de política pública en el ramo y potenciales aliados en sociedad civil. Asimismo, identificar referentes internacionales tanto en el desarrollo de sistemas de IA para la resolución de este reto, como de implementadores de alianzas público-privadas para el combate al padecimiento.

Desarrollar una visión compartida

Diseñar una visión del proyecto anclada en los indicadores de impacto seleccionados para el caso de uso, en el marco de las metodologías elaboradas por fAlr LAC. Para ello, se recomienda identificar los roles de liderazgo en los distintos equipos que confluyen en la iniciativa y componentes que integran la visión propuesta, definiendo con claridad cada etapa, hitos y su interrelación. El modelo de cuádruple hélice puede ser tomado como referencia para identificar los puntos de convergencia multisectorial, más allá del objetivo

final del proyecto.

Promover la cocreación y apropiación de la iniciativa

Para el diseño de una visión compartida y el éxito de la iniciativa, es necesario que los actores clave identificados en el Directorio (Recomendación 1.1) participen en su creación, lo que les permitirá entender el alcance de la propuesta, sus etapas, su rol, tener voz en el proceso y apropiarse de sus tramos de responsabilidad en la implementación del proyecto. Como mencionan los responsables de la implementación de la iniciativa DART en Chile, si la solución es útil, el personal médico la utilizará, siempre y cuando exista claridad en la gestión del cambio propuesto; y que más allá de un enfoque en el diagnóstico, el foco esté en la atención que se presta a cada persona.

Integración de un modelo de colaboración holístico para la innovación en el estado

Los resultados del reporte de "Aprendizajes del seguimiento del caso de uso de Retina-IA en aspectos éticos y de gobernanza de datos"⁶³ puede servir como insumo para construir un modelo de colaboración para la innovación tecnológica del servicio público en el estado de Jalisco; será beneficioso alinear este modelo de colaboración con las prioridades temáticas del ecosistema y las personas que participan en este.



63. Amézquita, J.A. (s.f). "Aprendizajes del seguimiento del caso de uso de Retina-IA en aspectos éticos y de gobernanza de datos. RETINA-IA. www.retinaiajalisco.com

Estrategia de Comunicación

Reforzar la comunicación interna del equipo colaborador de RETINA-IA

Definir líneas de comunicación e ideas fuerza (soundbites) con relación al alcance y objetivos del proyecto, para su socialización y la homologación narrativa al interior del equipo que gestiona la iniciativa. Alinear la comunicación a la visión del caso, en consideración de cada una de las etapas del proyecto, de las personas involucradas que no necesariamente forman parte del equipo RETINA-IA y de la población objetivo.

Comunicación con actores clave relacionados con el caso

La vinculación con altos niveles de Gobierno se presenta como un reto importante, que exige la toma de responsabilidades por parte del equipo implementador que pueden no ser compatibles con la distribución de responsabilidades acordadas. Para atender esta dinámica, se recomienda crear materiales informativos, que incluyan una descripción del caso, su alcance y objetivos de un primer programa piloto; así como un diagrama de las instituciones involucradas en la ejecución e implementación de la solución posterior al desarrollo técnico. El diagrama debe clarificar las acciones, personas y temporalidades necesarias para avanzar el proyecto. Este podrá servir como modelo para delegar responsabilidades y definir atribuciones.

Asimismo, contemplar el diseño de talleres de comunicación para explicar de manera simple en qué consiste la solución (sistema RETINA-IA) a personal de salud no técnico que estaría involucrado en el ciclo de vida de la iniciativa y que desconoce temas de innovación tecnológica e implicaciones de sistemas de Inteligencia Artificial. Responder a la pregunta: ¿qué valor agregado aporta el sistema propuesto para estos actores clave?

Comunicación con público objetivo

Crear materiales publicitarios donde, de manera no técnica o especializada, se explique al público objetivo los beneficios del sistema RETINA-IA y los pasos para la prevención de la RD, en línea con los programas existentes del sector salud. La socialización de la iniciativa puede incidir en la apropiación del proyecto, de forma que el servicio de tamizaje sea utilizado con confianza, y tiene el potencial de abonar a la explicabilidad y transparencia de la implementación de sistemas de IA. Los resultados del “Estudio sobre la percepción de innovación y licencia social en proyectos de IA” pueden servir como insumo para crear una estrategia de comunicación específica con el público objetivo⁶⁴.



Implementación y Escalabilidad

Crear Grupos de Trabajo con la participación de la población objetivo

A través de estos grupos se prevé identificar cuáles son las principales barreras y causas por las cuales determinado porcentaje de personas no da seguimiento a los tratamientos sugeridos una vez identificado el riesgo de padecer RD. Esta información permitirá diseñar estrategias basadas en evidencia, con la finalidad de lograr la prevención del padecimiento, más allá de identificar el riesgo haciendo uso del sistema RETINA-IA. Además, será necesario co-diseñar acciones comunitarias para disminuir los riesgos asociados a la dilatación pupilar de las personas pacientes que acuden solas a los centros de salud.

64. García, J., Vargas, U. (Abril, 2022). “Estudio sobre la percepción de innovación y licencia social en proyectos de IA”. RETINA-IA. www.retinaiajalisco.com

Nombrar personas Consejeras para cada caso de uso

Es necesario reforzar el acompañamiento a los equipos ejecutores, por lo que se recomienda incluir un Consejero específico para cada caso de uso. Este deberá trabajar de forma cercana con el equipo implementador, y no sólo evaluar su desempeño de forma retroactiva.

Desarrollar una Hoja de Ruta para la atención de los casos identificados

Posterior al uso del sistema de RETINA-IA para la identificación y prevención de posibles casos, se recomienda delinear acciones concretas que deben realizar tomadores de decisión, responsables de la atención a pacientes en hospitales y autoridades competentes de gobierno, para dar seguimiento a los pacientes. Lo anterior, con miras a prevenir el desarrollo del padecimiento y facilitar la replicabilidad de los casos de uso; incluyendo el desarrollo de la estrategia de permanencia e itinerancia de las UVARD y la estrategia de remuneración a todas las personas que trabajan en el proyecto.

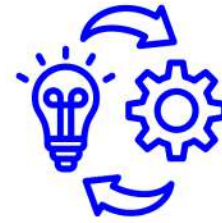
Intercambio de mejores prácticas nacionales, regionales e internacionales

A partir de los aprendizajes iniciales, crear canales de diálogo permanente con instituciones e iniciativas, tanto a nivel nacional como internacional que abordan la temática, con la finalidad de intercambiar conocimientos, retos y mejores prácticas para el fortalecimiento del modelo de implementación y escalabilidad. Esto permitirá acortar brechas de aprendizajes, evitar errores que otros han cometido y dar visibilidad al caso de uso de fAlr LAC Jalisco como un proyecto local pionero en el país y en la región.

Agilizar procesos administrativos

Asegurar el correcto alineamiento de las políticas gubernamentales y el proyecto de innovación, de forma que los cambios administrativos en gobierno puedan ser sorteados de forma ágil, y que permita la continuidad de la iniciativa de forma sostenible. Para ello, puede ser útil realizar un diagnóstico de la

colaboración sectorial y determinar los momentos específicos en la línea de tiempo de la implementación en la que esta sufrió estancamientos o retrasos.



Conclusiones

El caso de uso de Retinopatía Diabética de fAlr LAC Jalisco encuentra un antecedente en las prioridades de política pública de salud del estado y es una oportunidad para que el gobierno proporcione soluciones innovadoras a problemas estructurales en la entrega de servicios de salud. La alta prevalencia de retinopatía en la población diabética lleva a cuestionar el modelo biomédico actual de atención a pacientes con diabetes, el cual limita la atención a la prescripción de tratamiento farmacológico y recomendaciones en actividad física y nutrición. La reformulación de servicios médicos, de medicina preventiva y la detección temprana de la DM y sus complicaciones, suponen un reto para que el gobierno del Estado de Jalisco pueda cumplir con sus objetivos programáticos y avanzar la agenda para mitigar los efectos económicos y sociales de las ENTs en la región.

El tamizaje es una estrategia de detección temprana, cuyo propósito es identificar pacientes asintomáticos que puedan tener el padecimiento. Aunado a esta estrategia, las experiencias regionales, internacionales y mexicanas apuntan hacia el desarrollo de una solución innovadora, que incorpore las buenas prácticas de utilización de sistemas de IA, seguimiento de telemedicina, alianzas público-privadas y masificación de los servicios de tamizaje. El caso de uso de RETINA-IA se incorpora a un programa de tamizaje; el sistema de IA se integra en la etapa de valoración de los pacientes con Diabetes Mellitus, entre el área de captura de imágenes y la valoración y/o diagnóstico del oftalmólogo.

Durante la implementación de RETINA-IA se colocaron Unidades de Valoración de Retinopatía Diabética (UVARD) dentro de tres centros de salud: Yugoslavia, Paraísos del Colli y Centros de la Aurora y la Esperanza. La implementación se comunicó con el

programa de enfermedades cardiometabólicas para ofrecer el servicio de la UVARD. Todas las personas pacientes del programa de enfermedades cardiometabólicas fueron redirigidas a la UVARD, donde se les informó sobre la RD y RETINA-IA. Los datos e imágenes recabadas por dilatación pupilar eran entregados a personas oftalmólogas, quienes realizaban el etiquetado de forma asincrónica. Las personas pacientes recibieron sus resultados algunos días después, junto con la recomendación de continuar en el primer nivel de atención, o acudir al Hospital Civil de Guadalajara, para recibir atención especializada. El piloto reunió una muestra de 1053 casos, de los cuales 241 (22.8% de la muestra) fueron canalizados al Hospital Civil de Guadalajara; y 15.9% fue detectado con cierto nivel de retinopatía⁶⁵ y el 12.2 % recibió tratamiento.

La factibilidad de RETINA-IA como solución varía en las diferentes dimensiones asociadas, siendo esta más alta en lo técnico y lo socioeconómico. A pesar de las ventajas que supone para la protección de los ingresos salariales de los hogares, existen diversos obstáculos sociales para que las personas accedan a servicios de detección y tratamiento, y que den seguimiento a éste. Por otro lado, la implementación de soluciones de IA presupone ampliar los conocimientos de tecnologías en los diferentes equipos de trabajo. Las dimensiones administrativa y presupuestal requieren de mayor atención, específicamente en las actividades asociadas al escalamiento de RETINA-IA dentro del sistema de salud del estado, pues esto demandará mayor presupuesto y la mejora de las capacidades de trabajo multidisciplinario y por ende, multiinstitucional, necesarias para sistematizar y escalar el proyecto.

Como resultado del análisis realizado,

65. La frecuencia de retinopatía diabética encontrada se calcula sumando R1+R2+R3+R4, lo que da un total de 15.9% (n=168 pacientes detectados)

se proponen tres líneas estratégicas: Articulación de Ecosistema, Estrategia de Comunicación e Implementación y Escalabilidad. La primera implica mapear a las personas tomadoras de decisión involucradas en cada etapa del proyecto, potenciales aliados, implementadores de política pública, y personas investigadoras; generar una visión compartida para todas las personas implementadoras y sus liderazgos; y seguir el desarrollo de RETINA-IA a través de la co-construcción con los actores identificados previamente. En cuanto a la Estrategia de Comunicación, se espera que al generar una homologación narrativa entre el equipo colaborador y los actores clave relacionados con el caso, se solventen los retos de vinculación y definición de responsabilidades y su temporalidad. De la misma forma, será necesario consolidar los canales de comunicación con las personas pacientes, para lograr la socialización de RETINA-IA y con ello propiciar mejor interacción con el sistema y sus procesos. Finalmente, la participación de las personas pacientes en la definición de las siguientes iteraciones de RETINA-IA será crucial para la sostenibilidad de la iniciativa. Para ello se recomienda sentar las bases mediante el co-diseño con personas involucradas en investigación, política pública y activismo en una Hoja de Ruta, que responda a las necesidades de atención de los casos que fueron detectados en el programa piloto.

RETINA-IA genera un impacto positivo en la carga económica y las consecuencias sociales de la RD, ya que el sistema está orientado a la detección temprana de discapacidades visuales asociadas a la DM. Por su parte, la integración de la IA representa una oportunidad para afrontar las limitaciones de recursos económicos y humanos en las instituciones de salud, desde una perspectiva de innovación tecnológica. Hacia el cierre del año 2022, el proyecto ha logrado abordar los retos de desarrollo técnico, colaboración multidisciplinar, ralentización administrativa, a la par del doble reto de generar un proyecto de salud pública en un contexto de pandemia.

El equipo investigador mantendrá contacto con la coordinación y liderazgo del proyecto para actualizar las presentes recomendaciones a partir de la información obtenida en implementaciones subsecuentes.



Anexos

Imagen ilustrativa del modelo de atención para el sistema nacional de salud en México.

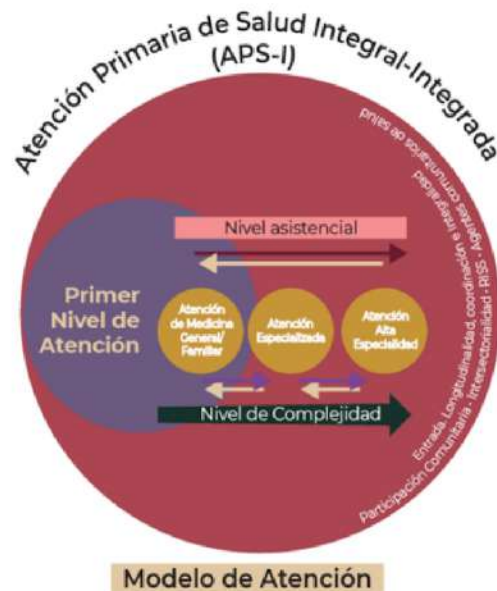


Ilustración 1. Modelo de Atención APS-I.
Fuente. SIDSS - DGPLADES - SAODIR (2019)

Entrevistas realizadas para la realización del documento

Persona entrevistada	Organización	Cargo
Francisco Corona	Microsoft Azure	Director de Ventas Técnicas
Gaspar Gonzalez	CINVESTAV Jalisco, fAlr LAC	Coordinador del caso de uso
Maria José Letelier	Jefa de Departamento de Salud Digital	Ministerio de Salud de Chile
Carolina Bustos	Secretaria del Departamento de Salud	Ministerio de Salud de Chile

Referencias

- Amézquita, J.A. (s.f). "Aprendizajes del seguimiento del caso de uso de Retina-IA en aspectos éticos y de gobernanza de datos. RETINA-IA. www.retinaiajalisco.com
- Arredondo, A., & De Icaza, E. (2011). Costos de la Diabetes en América Latina: Evidencias del Caso Mexicano. *Value in Health*, 14(5), S85-S88. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2011.05.022>
- Barraza-Lloréns M, Guajardo-Barrón V, Picó J, García R, Hernández C, Mora F, Athié J, Crable E, Urtiz A (2015) Carga económica de la diabetes mellitus en México, 2013. México, D.F.: Funsalud. Recuperado de: <https://funsalud.org.mx/wp-content/uploads/2019/11/Carga-Economica-Diabetes-en-Mexico-2013.pdf>
- Corzo, J. F. (2020). Diseño de Políticas Públicas: Una guía práctica para transformar ideas en proyectos viables. IEXE Editorial.
- Escobar Trinidad, Joaquín Arnoldo, & Arredondo López, Armando. (2019). Revisión y análisis sobre la efectividad del modelo multidisciplinario para la atención de la diabetes. *Horizonte sanitario*, 18(3), 261-268. Epub 17 de enero de 2020. <https://doi.org/10.19136/hs.a18n3.3300>
- Eyex. (s.f) Visión y productos. Recuperado de <https://eyex.vision/>
- Fundación Midete. (2016) Asumiendo el control de la diabetes en México.: Recomendaciones desde la Sociedad Civil. Recuperado de: http://oment.salud.gob.mx/wp-content/uploads/2016/11/FMidete_Asumiendo-Control-Diabetes-2016.pdf
- García, J., Vargas, U. (Abril, 2022). "Estudio sobre la percepción de innovación y licencia social en proyectos de IA". RETINA-IA. www.retinaiajalisco.com
- G. Gonzalez-Briceno, A. Sanchez, S. Ortega-Cisneros, M. S. Garcia Contreras, G. A. Pinedo Diaz and E. U. Moya-Sanchez, "Artificial Intelligence-Based Referral System for Patients With Diabetic Retinopathy," in *Computer*, vol. 53, no. 10, pp. 77-87, Oct. 2020, doi: 10.1109/MC.2020.3004392. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9206433>
- Gobierno del Estado de Jalisco. (2019). Plan Estatal de Gobernanza y Desarrollo 2018-2024. Recuperado de: <https://transparencia.info.jalisco.gob.mx/sites/default/files/09-05-viii%20Plan%20Estatal%20de%20Gobernanza%20y%20Desarrollo%202018-2024.pdf>
- Instituto Nacional de Salud Pública (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. Recuperado de: <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (2020). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2018. Resultados de Jalisco. Recuperado de: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/Resultado_Entidad_Jalisco.pdf
- Irigoyen CAE, Ayala CA, Ramírez, et al. (2017) La Diabetes Mellitus y sus implicaciones sociales y clínicas en México y Latinoamérica. *Archivos de Medicina Familiar*. 19(4):91-94. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medfam/amf-2017/amf174c.pdf>
- Laboratorio de Gobierno de Chile. (2018). DART Inteligencia artificial para la prevención de la ceguera. Recuperado de: https://lab.gob.cl/uploads/filer_public/1b/c7/1bc745f7-f64d-4462-8109-c2cf32cbaeb9/5_dart.pdf

Mendoza-Herrera, Kenny, Amado D. Quezada, Andrea Pedroza-Tobías, César Hernández-Alcaraz, Jans Fromow-Guerra, and Simón Barquera. (2017) "A Diabetic Retinopathy Screening Tool for Low-Income Adults in Mexico." Preventing Chronic Disease 14: E95. <https://doi.org/10.5888/pcd14.170157>

Organización Para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2015). OECD Health Statistics 2015. Country note: How does health spending in Mexico compare? Recuperado de: <https://www.oecd.org/mexico/Health-at-a-Glance-2015-Key-Findings-MEXICO.pdf>

PROSPER.ia (s.f). Solutions. Recuperado de: <https://www.prosperia.health/>

PROSPER.ia (s.f).FAQ. Recuperado de: <https://www.prosperia.health/faq>

RetinAI. (s.f). Products: Discovery. Recuperado de <https://www.retinai.com/discovery>

"RetinAI Announces Collaboration with Novartis to Provide Artificial Intelligence Solutions in Ophthalmology". (8 de Diciembre de 2020). BC3 Newsire. Recuperado de: <https://www.b3cnewswire.com/202012082160/retinai-announces-collaboration-with-novartis-to-provide-artificial-intelligence-solutions-in-ophthalmology.html>

Secretaría de Salud (2015). Diagnóstico y tratamiento de retinopatía diabética. Recuperado de http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/171_GPC_RETINOPATIA_DIABETICA/Imss_171E_R.pdf

Secretaría de Salud (2010). NOM-015-SSA2-2010: Para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. Recuperado de: <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4215/salud/salud.htm>

Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (2019.) Plan Institucional de la Secretaría de Salud del Estado de Jalisco. Recuperado de <https://plan.jalisco.gob.mx/sites/default/files/institucionales/05/01-PI-SSJ.pdf>

Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (14 de Noviembre de 2019a). Inaugura SSJ Feria de la Salud contra la Diabetes. Sección de Noticias. Recuperado de <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/8778>

Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (12 de Noviembre de 2019b). Impulsa SSJ concientización sobre la diabetes y cómo evitar complicaciones de salud. Sección de Noticias. Recuperado de <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/8773>

Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (1 de Julio de 2020). Diabetes, hipertensión y obesidad potencializan el riesgo de COVID-19. Sección de Noticias. Recuperado de <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/9181>

Secretaría de Salud del Estado de Jalisco (14 de Noviembre de 2020a). Llama SSJ prevenir la diabetes y mantener estilos de vida saludables. Sección de Noticias. Recuperado de <https://ssj.jalisco.gob.mx/prensa/noticia/9473>



fAIR LAC

Jalisco

Reporte elaborado por C Minds
Mayo 2023

