



Attribution ShareAlike (CC BY-SA)

Hoja de trabajo para definir el alcance de un proyecto de ciencia de datos ¹

1. **Nombre del proyecto:** DART. Inteligencia Artificial para la prevención de la ceguera²
2. **Nombre de la organización:** Teledx
3. **Descripción del problema:**

3.1 ¿Cuál es el problema al que te enfrentas?

La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no es capaz de producir suficiente insulina, o el organismo no utiliza toda la que produce. Existen dos tipos de diabetes, la diabetes tipo 1 se provoca por un ataque del propio sistema inmunitario, no tiene cura y no se puede prevenir. La diabetes tipo 2 está muy relacionada con la obesidad, sedentarismo, el páncreas sigue produciendo insulina, pero en cantidades deficientes, en algunos puede curarse. La diabetes, de ambos tipos, puede producir ceguera, insuficiencia renal, ACV e incluso amputación de piernas.

La Retinopatía Diabética (RD) es la enfermedad ocular más común entre quienes poseen diabetes en el mundo. El diagnóstico de esta enfermedad requiere de un examen llamado Fondo de Ojo, donde un tecnólogo médico obtiene una imagen detallada del globo ocular, la que luego es analizada por un especialista. ³

Según estimaciones realizadas por Hojman, en Chile existe un déficit de horas de oftalmólogos anuales de 39.168, por lo cual no existe el capital humano necesario para analizar todos los exámenes de Fondo de Ojo.

3.2 ¿Quién/qué se ve afectado por este problema? (Cierta tipo de personas, organizaciones, barrios, medio ambiente)

Las personas que poseen diabetes, al no poder realizarse el examen de Fondo de Ojo una vez al año, según las recomendaciones internacionales. El ministerio de Salud que debe

¹ La descripción de este proyecto fue creada por el GobLab de la Universidad Adolfo Ibáñez como parte de un curriculum abierto en formulación de proyectos de ciencia de datos desarrollado en conjunto con la Universidad de Chicago, Carnegie Mellon University e ITAM. Conoce más aquí:
<https://goblab.uai.cl/proyecto-curso-ciencia-de-datos-para-directivos-publicos/>



Gob_Lab UAI

UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ



² Esta hoja de trabajo ha sido creada por el GobLab UAI con fines pedagógicos. Es un ejercicio retrospectivo hecho a partir de información pública, que no necesariamente representa la formulación inicial del proyecto.

³ Hojman (2014). El mercado de especialidades médicas de anestesiología y oftalmología en Chile.



gastar recursos adicionales en Retinopatía Diabética por no poder realizar la prevención adecuada. Oftalmólogos, que poseen una alta carga de trabajo.

3.3 ¿Cuántas personas/organizaciones/localidades/etc. se ven afectadas y en qué medida? (P. ej., tiempo medio de espera para una cirugía, número de estudiantes que abandonan los estudios, costo debido a la evasión fiscal, etc.)

A 2014 había 422 millones de personas en el mundo con diabetes, y la Organización Mundial de la Salud estima que ese número se elevará a 600 millones para 2040. Se estima que en Chile 1 de cada 10 personas tiene diabetes. Se estima que el 30% de los pacientes diabéticos presentan retinopatía diabética.

3.4 ¿Por qué resolver este problema es una prioridad para tu organización?

Teledx se crea con el único objetivo de apoyar tecnológicamente la tarea oftalmológica del sistema de salud, para así reducir las tasas de pérdida de visión y ceguera en la población adulta. El foco principal es la retinopatía diabética, por lo cual es imperante aumentar la cobertura de diagnóstico.

La Estrategia Nacional de Salud, elaborada por el Ministerio de Salud, para la década 2011-2020 establece distintos objetivos, uno de ellos es: Incrementar la proporción de personas con diabetes controlada. La estrategia específica para el logro de ese objetivo es: Mejorar el control de los pacientes diabéticos, a través de una mejor cobertura de distintos exámenes clínicos, entre ellos el examen de Fondo de Ojo.

4. Objetivos (en orden de prioridad)

- La solución técnica (p. ej., modelo predictivo) no es el objetivo.
- El objetivo debe ser medible.
- Alcanzar el objetivo debería ayudar a solucionar el problema.
- Algunos objetivos habituales son mejorar/maximizar/aumentar o disminuir/mitigar/reducir un resultado o una métrica.
- Las limitaciones típicas incluyen el presupuesto, la falta de capital humano, las restricciones legales, la voluntad política y la licencia social.

⁴ Ministerio de Salud (2010). Estrategia Nacional de Salud para el cumplimiento de los objetivos sanitarios de la década 2011-2020.



Gob_Lab UAI
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ





- Considera las compensaciones entre objetivos contrapuestos.

	Objetivo	Limitaciones
1	Aumentar el número de exámenes de Fondo de Ojo que se realizan anualmente.	Existe una cantidad limitada de oftalmólogos que pueden analizar los exámenes de Fondo de Ojo
2	Disminuir el tiempo de espera entre la toma del examen y el diagnóstico del paciente.	Existe una cantidad limitada de oftalmólogos que pueden diagnosticar la Retinopatía Diabética
3		

5. Acciones

- Las acciones son lo que las instituciones pueden hacer respecto de un problema al asignar recursos, por ejemplo, inspeccionar instalaciones, brindar servicios preventivos, promoción, etc.
- Las acciones ideales deberían ayudarte a alcanzar el objetivo definido anteriormente.

	Acción 1	Acción 2	Acción 3
Acción: <i>P. ej., informar al propietario de un automóvil sobre cómo renovar su permiso</i>	Toma de examen de Fondo de Ojo	Diagnóstico de RD por parte de un oftalmólogo	
¿Quién ejecuta la acción? <i>P. ej., departamento de TI (envía correo electrónico)</i>	Tecnólogos/as médicos/as en centros asistenciales.	Oftalmólogo	
¿Sobre quién/qué se	Personas diagnosticadas con diabetes.	Personas diagnosticadas con	



Gob_Lab UAI
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ



		diabetes	
--	--	----------	--



está realizando la acción? P. ej., propietario de automóvil			
¿Con qué frecuencia se toma la decisión de realizar esta acción? P. ej., anualmente	Anualmente por persona	Luego de la toma del examen	
¿Qué canales se están usando/se pueden usar para realizar esta acción? P. ej., correo electrónico	Centros asistenciales que cuentan con los insumos necesarios	Centros asistenciales	
Otra información útil sobre la acción			

6. Datos

- Los datos tienen que conectarse con las acciones que respaldan, de modo que la organización pueda alcanzar su objetivo.
- Los proyectos típicos de ciencia de datos usan datos administrativos como la fuente primaria de datos y la mejoran con fuentes de datos disponibles públicamente (censo, otros datos abiertos). La asociación con el sector privado u organizaciones sin fines de lucro podría ser una forma de obtener datos que podrían faltarte a nivel interno.

A. ¿Qué datos tienes internamente?

(agregar columnas de más fuentes si corresponde)

	Fuente de datos 1	Fuente de datos 2	Fuente de datos 3
--	--------------------------	--------------------------	--------------------------



<p>¿Qué contiene? P.ej., registros de admisión y alta de hospitales a nivel nacional</p>			
---	--	--	--



¿Qué nivel de granularidad? P. ej., transacción, persona, organización, ubicación			
¿Con qué frecuencia se recopila/actualiza una vez que se capta? P. ej., en tiempo real, a diario, semanalmente, mensualmente, anualmente, de manera excepcional			
¿Tiene identificadores únicos y confiables que se pueden vincular con otras fuentes de datos? P. ej., RUN			
¿Quién es el propietario interno de los datos? P. ej., hospitales			
¿Cómo se almacena? P. ej., en una base de datos, PDF, Excel			
Comentarios adicionales			

B. ¿Qué datos puedes obtener de fuentes externas, privadas o públicas?

	Examen Fondo de Ojo	Datos del paciente	
¿Qué contiene?	Imágenes de examen de Fondo Ojo	Ficha médica del paciente, sexo, edad, fecha de diagnóstico, etc.	



Gob_Lab UAI
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ





¿Qué nivel de granularidad?	Nivel de persona	Nivel de persona	
¿Con qué frecuencia se recopila/actualiza una vez que se capta?	En tiempo real	De manera excepcional al momento del examen.	
¿Tiene identificadores únicos y confiables que se pueden vincular con otras fuentes de datos?	Sí, nombre y RUT.	Sí, nombre y RUT	
¿Quién es el propietario interno de los datos?	Centros asistenciales (Ministerio de Salud)	Centros asistenciales (Ministerio de Salud)	
¿Cómo se almacena?	Imágenes	Base de datos.	
Comentarios adicionales			

C. **En un mundo ideal, ¿existen datos adicionales que te gustaría obtener/reunir que serían relevantes para este problema?** (Encuestas, circuito cerrado de televisión, registros telefónicos, ADN, diferente frecuencia o granularidad para datos disponibles actualmente, etc.)

7. Análisis

- Los proyectos típicos de ciencia de datos incluyen una combinación de análisis.



Gob_Lab UAI

UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ

- El análisis no es el objetivo del proyecto.
- Elige el análisis adecuado para el problema correcto.





- Debes probar el análisis, y el proceso de validación debe coincidir con tu objetivo.

	Análisis 1:	Análisis 2:	Análisis 3:
Tipo de análisis (descripción, predicción, detección, cambio de comportamiento)	Detección		
Propósito del análisis (p. ej., entender el comportamiento histórico de las personas, estimar el riesgo de enfermedad de un paciente)	Obtener de manera automática los casos anómalos que pueden traducirse en retinopatía diabética.		
¿Qué acción respaldará este análisis?	Acción 2. El oftalmólogo ahora contará con información filtrada al momento del diagnóstico del paciente.		
¿Cómo validarás este análisis usando datos existentes? (P. ej., usar datos históricos, ejecutar un ensayo aleatorio controlado)	Entrenamiento y evaluación con datos históricos de exámenes de Fondo de Ojo y el consecuente diagnóstico.		



8. Consideraciones éticas

<p>Privacidad ¿Estás trabajando con datos personales y/o confidenciales identificables a nivel individual?</p>	<p>Sí, además son datos sensibles porque se refieren al estado de salud de las personas.</p>
<p>Transparencia ¿Qué partes interesadas deberían estar al tanto de qué partes del proyecto? (Las partes interesadas suelen incluir a formuladores de políticas, trabajadores de primera línea, personas que se verán afectadas por las acciones, etc.)</p>	<p>Ministro de Salud, Jefes de centros asistenciales deben estar al tanto de los avances del proyecto y su consecuente impacto. Oftalmólogos deben saber operar la nueva plataforma.</p>
<p>Discriminación/equidad ¿Existen grupos específicos para los que deseas garantizar la equidad de los resultados?</p>	<p>No, se analizarán los exámenes de todos los pacientes diabéticos. Podría ser que el algoritmo tenga distinto desempeño para subgrupos de la población diabética, para lo cual sería bueno realizar un análisis de disparidades.</p>
<p>Licencia social Si la población completa del país se entera de tu proyecto, ¿lo aprobará?</p>	<p>Sí, porque se aumentará la capacidad de diagnóstico de la enfermedad. Es importante de todas formas comunicar que el diagnóstico final estará en manos de los oftalmólogos para evitar la resistencia de tener un sistema automático.</p>
<p>Rendición de cuentas ¿Quiénes son las personas responsables de todos los elementos anteriores?</p>	<p>Gerente General Teledx Jefatura del servicio de salud donde se implemente.</p>
<p>Otras consideraciones, como consentimiento, legales, etc.</p>	



9. **¿Qué prueba de campo o ensayo aleatorio controlado puedes diseñar para validar el proyecto en terreno?** Los resultados que medirás deberían coincidir con tus objetivos.

El modelo se entrena con datos históricos de diagnóstico, pero es importante contar con un programa piloto en al menos 1 comuna para identificar posibles riesgos en la implementación de la herramienta, tanto en su poder de predicción, como en el uso por parte de tecnólogos médicos y oftalmólogos.

10. **¿Cuáles son las organizaciones externas y los departamentos internos que necesitarán estar involucrados?**

(Generalmente, los proyectos de ciencia de datos requieren la participación de propietarios de datos, propietarios de infraestructura de TI, propietario del problema, personas de analítica)

Organización/departamento	Descripción de la participación deseada	Nombre/rol de la contraparte
Teledx	A cargo de la creación de la herramienta de análisis de imágenes	Analistas de datos
Ministerio de Salud	Implementación de la herramienta en los centros asistenciales	Jefe de redes asistenciales
Teledx/Ministerio de Salud	Capacitación a oftalmólogos y tecnólogos médicos sobre el uso de la herramienta	Equipo de capacitación

Esta hoja de trabajo fue desarrollada originalmente por el *Center for Data Science and Public Policy* de la Universidad de Chicago. Para más información sobre nuestros programas y trabajo, por favor visita <http://datasciencepublicpolicy.org> o escríbenos a info@datascienceforsocialgood.org

Esta versión de la hoja de trabajo ha sido actualizada a través de una colaboración entre el GobLab UAI, Carnegie Mellon University e ITAM.

El GobLab UAI es el laboratorio de innovación de la Escuela de Gobierno de la Universidad Adolfo Ibáñez. Su misión es promover el uso de la ciencia de datos en el sector público con el fin de mejorar la gestión pública y tener más políticas públicas basadas en evidencia. Capacita a funcionarios públicos y realiza investigaciones y proyectos aplicados en asociación con organismos gubernamentales. Para obtener más información, visita <https://goblab.uai.cl> o envía un correo electrónico a goblab@uai.cl.



Gob_Lab UAI
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ





Gob_Lab UAI
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ

