

# Proyecto Avance 2: Problemática y entendimiento del negocio; Consumo de Sustancias Psicoactivas en México.

FERNANDO RODRIGO VALENZUELA GARCÍA DE LEÓN

[fer\\_rodri-val@hotmail.com](mailto:fer_rodri-val@hotmail.com)

DANIEL ROJO MATA

[danielrojomata@gmail.com](mailto:danielrojomata@gmail.com)

---

## Introducción: Datos vs Adicciones

El consumo de sustancias psicoactivas representa uno de los desafíos más complejos para la salud pública en México.

La Encuesta Nacional de Consumo de Drogas, Alcohol y Tabaco (ENCODAT) 2016-2017, la medición de prevalencia poblacional más reciente y completa, revela tendencias ascendentes en el consumo. La prevalencia de consumo de cualquier droga ilegal alguna vez en la vida en la población de 12 a 65 años aumentó de 7.2 % en 2011 a 9.9 % en 2016 [1]. Este incremento fue impulsado principalmente por el cannabis, cuyo consumo alguna vez en la vida pasó de 6 % a 8.6 % en el mismo periodo [2].

Un foco de especial preocupación es el grupo de adolescentes (12 a 17 años), donde la prevalencia de consumo de drogas ilegales alguna vez en la vida se duplicó, pasando de 2.9 % en 2011 a 6.2 % en 2016 [1]. Este dato sugiere un inicio de consumo a edades cada vez más tempranas, lo que incrementa significativamente los riesgos para la salud y el desarrollo neurológico [3]. En contraste, el consumo de cocaína a nivel poblacional se mantuvo relativamente estable, con una prevalencia de 3.5 % en 2016 [1].

En cuanto a las sustancias legales, el alcohol es el de mayor consumo. En 2016, el 71 % de la población entre 12 y 65 años reportó haberlo consumido alguna vez en la vida. Más alarmante es el aumento del consumo excesivo en el último mes, que escaló del 12.3 % en 2011 al 19.8 % en 2016. Este incremento fue particularmente drástico entre las mujeres, cuya tasa de consumo excesivo se más que duplicó, pasando del 4.1 % al 10.3 % [4].

El impacto de este problema no solo se mide en la trágica pérdida de vidas y la creciente carga de morbilidad en los sistemas de salud, sino también en los profundos costos sociales y económicos que afectan a comunidades enteras.

Para formular políticas públicas efectivas, se requiere una comprensión precisa, detallada y oportuna del fenómeno.

Paradójicamente, el principal obstáculo para lograr esta comprensión no es la ausencia de datos, sino su extrema fragmentación. La información existe, pero reside en silos institucionales y tecnológicos aislados: estadísticas de mortalidad en una dependencia, registros de urgencias hospitalarias en otra, conocimiento clínico invaluable atrapado en textos no estructurados y evidencia científica en publicaciones académicas.

Esta desconexión impide obtener una visión integral y dinámica del problema. Sin la capacidad de cruzar estas fuentes, es imposible trazar el "viaje del paciente", detectar patrones de policonsumo en tiempo

real o medir el impacto real de una intervención.

Estos datos refuerzan la urgencia de contar con sistemas integrados que permitan responder con oportunidad y precisión al fenómeno.

El presente documento tiene como objetivo contextualizar esta problemática para fundamentar la necesidad de un nuevo paradigma de integración de datos. Para ello, se estructura en dos secciones principales que responden a dos preguntas fundamentales: **¿Cuál es la naturaleza del problema de los datos?** y **¿Para quién estamos resolviendo este problema?**

- Primero, se detalla la **Problemática Principal de los Datos**, analizando la naturaleza de los silos de información y comparando la situación de México con soluciones ya implementadas en el ámbito internacional.
- Segundo, se presenta un **Entendimiento del Negocio**, identificando a los actores clave del sector salud —desde rectores de políticas hasta investigadores— y definiendo sus necesidades específicas de información.

## 1. Problemática Principal de los Datos: Fragmentación e Interoperabilidad

El principal obstáculo para comprender y combatir eficazmente el consumo de sustancias psicoactivas en México es la profunda fragmentación de los datos. La información crucial se encuentra dispersa en silos institucionales y tecnológicos que no se comunican entre sí, impidiendo una visión integral del fenómeno y retrasando la toma de decisiones estratégicas.

### 1.1. La Situación en México

El problema se manifiesta en tres niveles tecnológicos y estructurales clave, como se evidencia en la arquitectura del prototipo de base de datos federada desarrollado [5].

**Datos Relacionales (SQL):** Instituciones como la Secretaría de Salud (a través de la DGIS) y el INEGI generan estadísticas vitales sobre atenciones de urgencia y defunciones. Sin embargo, como señala la Organización Panamericana de la Salud, estos sistemas a menudo operan de forma aislada [6]. Los datos son agregados, históricos y carecen de la granularidad necesaria para seguir la trayectoria de un paciente o detectar brotes en tiempo real.

**Datos No Estructurados (Texto):** Los expedientes clínicos, informes de servicios de emergencia (como los del 911) y reportes de toxicología contienen detalles clínicos de inmenso valor (jerga, patrones de consumo, comorbilidades). Esta información permanece “atrapada” en formatos de texto libre, inaccesibles para análisis epidemiológicos sistemáticos a gran escala.

**Conocimiento Experto (Grafos):** El conocimiento sobre las interacciones entre sustancias, las jerarquías de diagnóstico (CIE-10) y las rutas de policonsumo existe, pero de forma conceptual en la literatura científica o en la experiencia de los especialistas [7]. No existe un vínculo directo y computable entre este conocimiento experto y los datos operativos del día a día.

Esta fragmentación impide responder preguntas críticas como: ¿Cuál es el "viaje del paciente" que conduce a una sobredosis? o ¿Qué narrativas emergentes en una región se correlacionan con un pico de atenciones de urgencia?

## 1.2. Comparativa y Soluciones Internacionales

- **Contraste (México):** El modelo mexicano es reactivo y fragmentado. La falta de interoperabilidad obliga a realizar análisis manuales y retrospectivos, lo que retrasa la toma de decisiones en políticas públicas por meses o incluso años.
- **Caso de Éxito (Dinamarca):** Países como Dinamarca han resuelto este problema a través de sistemas como el **Registro Nacional de Pacientes (Danish National Patient Register)**. Este sistema asigna un identificador único a cada ciudadano, permitiendo vincular de forma anónima todos sus contactos con el sistema de salud a lo largo de su vida. Esto posibilita estudios longitudinales de alta precisión, tal como se ha demostrado en múltiples investigaciones sobre trastornos por uso de sustancias [8].
- **Modelo Mixto (Reino Unido):** El **National Drug Treatment Monitoring System (NDTMS)** en el Reino Unido integra datos de todos los servicios de tratamiento de adicciones, públicos y privados. Aunque no abarca todo el sistema de salud como en Dinamarca, crea un ecosistema de datos unificado específicamente para el problema de las adicciones, permitiendo monitorear tendencias y evaluar la efectividad de las intervenciones [9].

## 2. Entendimiento del Negocio: Actores y Necesidades

Para diseñar una solución de datos efectiva, es crucial entender quiénes son los actores clave del ecosistema de salud en México y qué necesidades específicas de información tienen.

### 2.1. Actores y Necesidades en México

- Secretaría de Salud-CONASAMA:
  - **Rol:** Rector de la política nacional, responsable del diseño de estrategias de prevención y tratamiento. Su creación en 2023 busca precisamente integrar la salud mental y las adicciones [10].
  - **Necesidades:** Visión macro y actualizada de tendencias para asignar presupuestos, lanzar campañas de prevención y planificar la oferta de servicios.
- Hospitales y Clínicas (Sector Público y Privado):
  - **Rol:** Proveedores de servicios de primera línea que atienden las consecuencias agudas (urgencias, sobredosis).
  - **Necesidades:** Acceso al historial clínico del paciente para un mejor diagnóstico. Datos para gestionar recursos (camas, personal) y para el reporte epidemiológico (ej. al SISVEA).
- Gobiernos Locales (Estatales y Municipales):
  - **Rol:** Implementadores de políticas en el terreno y responsables de la seguridad pública.

- **Necesidades:** Datos geoespaciales y de alta frecuencia para identificar "puntos calientes" de consumo o venta y focalizar intervenciones.
- Investigadores y Academia:
  - **Rol:** Generadores de conocimiento para informar políticas a largo plazo.
  - **Necesidades:** Acceso a bases de datos anonimizadas, granulares y longitudinales para llevar a cabo estudios epidemiológicos, clínicos y sociales.

## 2.2. Paralelos y Funciones en Otros Países

- **Estados Unidos:** Las funciones están más especializadas. El **National Institute on Drug Abuse (NIDA)** se enfoca primordialmente en la **investigación** [11], mientras que la **Substance Abuse and Mental Health Services Administration (SAMHSA)** cumple un rol más cercano a **CONASAMA**, enfocándose en la provisión de servicios y la recopilación de datos a gran escala [12].
- **Unión Europea:** El **Observatorio Europeo de las Drogas y las Toxicomanías (EMCDDA, ahora EUDA)** actúa como un gran centro de **inteligencia y monitoreo** para los estados miembros. Centraliza, estandariza y analiza datos, proveyendo una visión comparativa y alertas tempranas sobre nuevas tendencias, un rol de supra-analista que en México aún no tiene un equivalente claro [13].

Cuadro 1: Cuadro comparativo de actores internacionales según su función principal

Función Principal	México	Estados Unidos	Unión Europea
<b>Política y Tratamiento</b>	CONASAMA (Comisión Nacional de Salud Mental y Adicciones). <i>Rol integrador: prevención, tratamiento y política nacional.</i>	SAMHSA (Substance Abuse and Mental Health Services Administration). <i>Enfoque en provisión de servicios y financiamiento de programas.</i>	Delegado a cada Estado miembro. <i>La UE establece lineamientos, pero la implementación recae en ministerios de salud nacionales.</i>
<b>Investigación</b>	Institutos Nacionales de Salud y universidades. <i>Distribuido y fragmentado; depende de proyectos y financiamiento puntual.</i>	NIDA (National Institute on Drug Abuse). <i>Centralizado; principal financiador de investigación en adicciones.</i>	Coordinado por la EUDA (antes EMCDDA), en colaboración con centros nacionales de investigación. <i>Genera reportes comparativos para la región.</i>
<b>Monitoreo y Alerta</b>	SISVEA (Sistema de Vigilancia Epidemiológica de las Adicciones) y DGIS (Dirección General de Información en Salud). <i>Reactivo; cobertura irregular entre estados.</i>	CDC (Centers for Disease Control and Prevention) y DEA (Drug Enforcement Administration). <i>Múltiples agencias; monitoreo parcial y respuesta rápida en crisis de opioides.</i>	EUDA / EMCDDA (European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction). <i>Centralizado y proactivo; coordina observatorios nacionales (Reitox) y sistemas de alerta temprana.</i>

## Preguntas Resolubles con el Prototipo Actual

A continuación, se presentan tres categorías de preguntas de negocio diseñadas para ser resueltas con la arquitectura actual del sistema, demostrando la sinergia entre sus componentes (SQL, Grafo y Texto) a través del conector universal CIE-10.

### 1. Preguntas de Perfil Epidemiológico (SQL + Grafo)

Estas preguntas combinan los datos tabulares de las fuentes de datos con la inteligencia contextual proporcionada por el grafo construido.

- 1.1 (Enfoque en Policonsumo):** El grafo nos indica que el consumo de alcohol (F10) y cocaína (F14) es una combinación de alto riesgo. Usando los datos de defunciones, ¿podemos perfilar esta co-ocurrencia? Específicamente, **¿cuál es el perfil demográfico (edad y sexo) de las muertes donde se registran ambos diagnósticos (F10 y F14) a nivel nacional** y cómo se compara con el perfil de quienes fallecieron solo por uno de los dos?

*Justificación: Demuestra que el sistema no solo consulta datos, sino que utiliza el conocimiento del grafo para guiar una investigación relevante sobre policonsumo.*

- 1.2 (Enfoque Geográfico y Comparativo):** Para un diagnóstico menos común como ‘trastornos por uso de alucinógenos’ (F16), **¿qué entidades federativas muestran la mayor carga de morbilidad (atenciones de urgencia) frente a la mayor carga de mortalidad?** ¿Hay estados que son ‘puntos rojos’ para urgencias pero no necesariamente para defunciones, sugiriendo diferentes dinámicas de consumo o atención médica?

*Justificación: Obliga al sistema a consultar y comparar las dos fuentes de datos relacionales (urgencias y defunciones) para un código específico, mostrando una visión integral del impacto de una sustancia.*

### 2. Preguntas de Traducción y Descubrimiento (Texto + SQL)

Esta categoría demuestra la capacidad del sistema para “traducir” lenguaje humano no estructurado a una consulta de datos estructurados, uno de los componentes más innovadores del proyecto.

- 2.1 (El Viaje del Analista):** Imaginemos que un funcionario de salud pública quiere entender el impacto de la “piedra” o el “crack”. Si introduce estos términos en el sistema, **¿cómo la base federada los mapea al código CIE-10 correcto (F14.x) y presenta de forma inmediata un resumen de las defunciones y atenciones de urgencia asociadas en los últimos años**, desglosado por entidad federativa?

*Justificación: Es la demostración perfecta del flujo completo: término coloquial → Módulo de Texto (CoWeSe) → Código CIE-10 → Consulta a las bases SQL. Muestra el valor práctico para un usuario no experto.*

### 3. Preguntas de Validación del Modelo (Grafo + SQL)

Esta pregunta avanzada utiliza los datos para validar las hipótesis integradas en el grafo, demostrando que el sistema puede ser usado para generar y verificar conocimiento.

**3.1 (Validación de Conexiones):** En el grafo se incluyeron aristas epidemiológicas basadas en la literatura científica (ej., la conexión entre cannabis y estimulantes). **¿Podemos usar los datos reales de urgencias y defunciones para validar la fortaleza de estas conexiones en el contexto mexicano?** ¿Qué tan frecuente es la co-ocurrencia de diagnósticos F12 (cannabis) y F15 (estimulantes) en nuestros datos, y esta frecuencia es estadísticamente significativa?

*Justificación: Muestra un uso sofisticado, donde no solo se usa el grafo para consultar, sino que se usan los datos SQL para cuantificar y validar la estructura misma del grafo. Esto demuestra que el sistema puede aprender y autoevaluarse.*

## 2.3. 4. Preguntas Descriptivas

Esta preguntas serían con el punto de vista a describir la situación que se tiene gracias a la información recolectada.

1. ¿Cómo ha evolucionado el consumo de cannabis entre 2011 y 2016 en la población mexicana?
2. ¿Cómo se compara la tasa de consumo excesivo de alcohol en mujeres entre el 2011 y 2016?
3. ¿Qué tan estable se mantuvo el consumo de cocaína a nivel poblacional en México en 2016?
4. ¿Qué porcentaje de personas con alcoholismo también fuman cigarros?
5. ¿Qué porcentaje de la población reportó consumo excesivo de alcohol en el último mes en 2016?
6. ¿Qué entidades federativas presentan la mayor cantidad de defunciones por trastorno de uso de opioides?
7. ¿Cuál es la distribución por sexo y edad en las defunciones relacionadas con alcohol y cocaína?
8. ¿Cuáles son las combinaciones de sustancias más comunes en los casos de policonsumo según el grafo epidemiológico?
9. ¿Qué porcentaje de las defunciones por sustancias ocurre en grupos de edad jóvenes (15-34 años)?
10. ¿En qué porcentaje de solicitudes de tratamiento aparece el cristal como sustancia principal?

## 2.4. 5. Preguntas Predictivas

Exploran las posibles consecuencias y efectividad de acciones que se pueden realizar gracias a escenarios futuros basados en tendencia de los datos presentados.

1. Basado en la duplicación de consumo de drogas ilegales en adolescentes, ¿Qué impacto se puede predecir en los sistemas de salud en los próximos 5 a 10 años?
2. ¿Se podría predecir sobre la capacidad del gobierno para encontrar puntos de consumo para datos geoespaciales?
3. Si el aumento de consumo excesivo de alcohol en mujeres continúa, ¿Qué consecuencias podría predecir para la salud pública?
4. Teniendo un modelo de datos federado ¿Cómo podría este impactar la confianza social y la privacidad en México?

5. Teniendo un modelo de datos federado ¿Qué se podría predecir sobre la viabilidad de los datos de integrar datos sensibles sin comprometer la privacidad del paciente en México?
6. En caso de monitoriar el consumo de sustancias de manera más frecuentes ¿Qué se podría predecir sobre la agilidad de la respuesta a nivel gobierno sobre el mercado de drogas?
7. ¿Qué se podría predecir sobre la capacidad de evaluar la efectividad real de intervenciones y la continuidad del cuidado de pacientes?
8. ¿Se logrará reducir en un %20 las muertes por sobredosis mediante alertas tempranas basadas en diagnósticos?
9. ¿Se podrá reducir la edad de inicio de consumo de drogas sintéticas en los próximos años?
10. ¿Podrá el modelo predecir nuevas combinaciones de policonsumo de alto riesgo?

## Conclusión

El análisis presentado subraya un problema clave: el desafío en la lucha contra el consumo de sustancias en México es tanto un problema de salud pública como un problema de infraestructura de datos.

- **El Problema** es la **fragmentación**: la información crítica está aislada en silos tecnológicos y organizacionales (SQL, texto, conocimiento experto), impidiendo una visión completa del fenómeno[cite: 21].
- **El Negocio** está compuesto por **múltiples actores** (gobierno, hospitales, investigadores) con necesidades de información distintas pero interconectadas, que van desde la planificación estratégica hasta la atención clínica y la prevención focalizada[cite: 48].
- **La Solución** propuesta, una **base de datos federada**, actúa como el puente necesario. Como se demuestra con las preguntas resolubles, este enfoque habilita **consultas transversales** que combinan fuentes, permite la **traducción de lenguaje común a datos estructurados** y facilita la **validación de hipótesis epidemiológicas**, transformando datos aislados en conocimiento accionable.

En definitiva, avanzar hacia un modelo de datos integrado no es solo una mejora técnica, sino un requisito estratégico para diseñar e implementar políticas de salud más efectivas, oportunas y basadas en evidencia.

## Referencias

- [1] Secretaría de Salud, CONADIC, INPRFM, INSP. (2017). *Consumo de drogas: prevalencias globales, tendencias y variaciones estatales (Resultados de la ENCODAT 2016-2017)*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/234856/CONSUMO\\_DE\\_DROGAS.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/234856/CONSUMO_DE_DROGAS.pdf)
- [2] Unidad de Encuestas y Análisis de Datos. (2018). *Tendencias nacionales del consumo de drogas en México*. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM). Obtenido de [https://www.uade.inpsiquiatria.edu.mx/pagina\\_contenidos/cuadernillos/carteles\\_PDF\\_INP/2018/1Tendencias%20nacionales%20del%20consumo%20de%20drogas%20en%20Mexico.pdf](https://www.uade.inpsiquiatria.edu.mx/pagina_contenidos/cuadernillos/carteles_PDF_INP/2018/1Tendencias%20nacionales%20del%20consumo%20de%20drogas%20en%20Mexico.pdf)

- [3] Johns Hopkins University School of Nursing. (2023). *Substance Abuse Among Children*. Obtenido de <https://nursing.jhu.edu/wp-content/uploads/2023/12/Substance-abuse-among-children.pdf>
- [4] Secretaría de Salud, CONADIC, INPRFM, INSP. (2017). *Consumo de alcohol: prevalencias globales, patrones de consumo y variaciones estatales (Resultados de la ENCODAT 2016-2017)*. Obtenido de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/246052/hojasresumen\\_Alcohol-V3.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/246052/hojasresumen_Alcohol-V3.pdf)
- [5] Valenzuela García de León, F. R., & Rojo Mata, D. (2024). *Proyecto Avance 1: Creación de la Base de Datos Heterogénea Federada*. Documento de trabajo interno.
- [6] Organización Panamericana de la Salud. (2019). *Fortalecimiento de los Sistemas de Información de Salud: Lecciones aprendidas y retos futuros*. Washington, D.C.: OPS.
- [7] United Nations Office on Drugs and Crime. (2023). *World Drug Report 2023*. Viena: Naciones Unidas.
- [8] Schmidt, M., Schmidt, S. A., Sandegaard, J. L., Ehrenstein, V., Pedersen, L., & Sørensen, H. T. (2014). The Danish National Patient Registry: a review of content, data quality, and research potential. *Clinical Epidemiology*, 6, 1–50.
- [9] Office for Health Improvement and Disparities. (2022). *Adult substance misuse treatment statistics 2021 to 2022: report*. Public Health England. Obtenido de gov.uk.
- [10] Diario Oficial de la Federación. (29 de mayo de 2023). *DECRETO por el que se crea la Comisión Nacional de Salud Mental y Adicciones*. Secretaría de Gobernación, México.
- [11] National Institute on Drug Abuse. (2024). *About NIDA*. Obtenido de [nida.nih.gov/about-nida](https://nida.nih.gov/about-nida).
- [12] Substance Abuse and Mental Health Services Administration. (2024). *About Us*. Obtenido de [www.samhsa.gov/about-us](https://www.samhsa.gov/about-us).
- [13] European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction. (2024). *About the EMCDDA*. Obtenido de [www.emcdda.europa.eu/about](https://www.emcdda.europa.eu/about).