



Instituto
Europeo
de Posgrado

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Trabajo fin de estudio presentado por:	Ivan Barbosa Mejia Sergio Daniel Anaya Alzate
Tipo de trabajo:	
Director/a:	
Fecha:	

Índice

1 Resumen	4
2 Abstract	4
3 Introducción	6
3.1 Objetivo General	7
3.2 Objetivos Específicos	7
3.3 Metodología	7
3.3.1 Identificación y Análisis del Problema	8
3.3.2 Planificación de la Solución	8
4 Identificación y descripción de un problema al interior de la organización	10
4.1 Descripción de la empresa a intervenir	11
4.1.1 Misión	11
4.1.2 Visión	12
4.1.3 Mapa de procesos	12
4.1.4 Descripción del proceso a intervenir	13
4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso	14
5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema	18
5.1 Establecimiento de objetivos	18
5.2 Descripción de la solución	19
Integración de datos	20
Modelo estadístico multivariable	20
Índice territorial de vulnerabilidad	21
Visualización y comunicación de resultados	22
5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución	22
Fase 1: Recolección e integración de datos	22
Fase 2: Limpieza y estandarización de datos	23
Fase 3: Análisis exploratorio de datos	23
Fase 4: Evaluación de multicolinealidad	24
Fase 5: Desarrollo del modelo multivariable	24
Fase 6: Construcción del índice de vulnerabilidad territorial	24
Fase 7: Desarrollo de herramientas de visualización y comunicación de resultados	25
5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución	25
Recursos humanos	25
Recursos tecnológicos	26
Recursos materiales	27
Recursos financieros	27
Integración estratégica de los recursos	28

■ **Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California**

6 Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.	29
6.1 Alcance final de la solución	29
6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución	30
6.3 Cronograma de ejecución	31
6.4 Presupuesto	31
7 Referencias bibliográficas	33

Instituto Europeo de Posgrado ©

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

1 Resumen

El presente trabajo desarrolla un modelo multivariable orientado a identificar y analizar factores socioeconómicos asociados a la distribución geográfica de la población sin hogar y el consumo de sustancias en el estado de California. En los últimos años, California ha experimentado un incremento sostenido en la población sin hogar y en las tasas de mortalidad asociadas al consumo de sustancias durante la última década (HUD, 2023; CDC, 2023). Esta problemática representa un desafío significativo para las agencias estatales encargadas de la asignación de recursos sociales y sanitarios.

El estudio integra datos oficiales provenientes del U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD), Centers for Disease Control and Prevention (CDC), U.S. Census Bureau y Bureau of Labor Statistics (BLS), utilizando información agregada a nivel de condado. A través de técnicas de análisis estadístico multivariable y modelos predictivos, se busca identificar patrones estructurales que permitan explicar la variabilidad territorial de estas problemáticas.

El resultado esperado es la construcción de un índice territorial de vulnerabilidad socioeconómica que sirva como herramienta de apoyo para la toma de decisiones en organismos públicos, contribuyendo a una asignación más eficiente y basada en evidencia de los recursos destinados a programas de atención social y prevención en el estado de California.

Palabras claves: modelo multivariable, población sin hogar, consumo de sustancias, estado de California, distribución geográfica, asignación de recursos, modelos predictivos, vulnerabilidad socioeconómica, organismos públicos.

2 Abstract

This study develops a multivariable analytical model aimed at identifying socioeconomic factors associated with the geographic distribution of homelessness and substance use in the state of California. In recent years, California has experienced a sustained increase in its homeless population, along with rising mortality rates related to substance use, particularly synthetic opioids. This situation poses significant challenges for state agencies responsible for allocating social and healthcare resources.

The research integrates official datasets from the U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD), the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), the U.S. Census Bureau, and the Bureau of Labor Statistics (BLS), using county-level aggregated data.

■ Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Through multivariate statistical analysis and predictive modeling techniques, the study aims to identify structural patterns that explain territorial variability in these issues.

The expected outcome is the development of a territorial socioeconomic vulnerability index designed to support evidence-based decision-making processes within public agencies, thereby enhancing the efficiency and effectiveness of resource allocation for social assistance and prevention programs in California.

Keywords: multivariable model, homeless population, substance use, state of California, geographical distribution, resource allocation, predictive models, socioeconomic vulnerability, public bodies

3 Introducción

El presente proyecto de aplicación en investigación-acción se centró en la identificación y resolución de una problemática relacionada con la asignación territorial de recursos destinados a programas de atención a población sin hogar y tratamiento de consumo de sustancias en la California Health and Human Services Agency (CHHS). Esta intervención permitió integrar teoría y práctica en un entorno organizacional real del sector público, desarrollando un enfoque estructurado orientado a mejorar la eficiencia y efectividad de un proceso crítico para la agencia (Reason & Bradbury, 2008; Kemmis et al., 2014).

En el estado de California, la problemática de la población sin hogar y el consumo de sustancias constituye uno de los principales desafíos sociales y sanitarios. De acuerdo con informes oficiales del U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD), California concentra una proporción significativa de la población sin hogar en Estados Unidos, con marcadas diferencias entre condados (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2023). Según el *Annual Homeless Assessment Report*, el estado registra más de 180,000 personas en situación de calle, lo que representa aproximadamente el 30% de la población sin hogar del país.

Paralelamente, datos del Centers for Disease Control and Prevention evidencian un incremento sostenido en las tasas de sobredosis y mortalidad asociadas al consumo de opioides y otras sustancias durante la última década (Centers for Disease Control and Prevention, 2023). Este fenómeno ha generado un impacto significativo en los sistemas de salud pública y en los programas de atención social dirigidos a poblaciones vulnerables.

Si bien estas problemáticas han sido ampliamente documentadas desde una perspectiva descriptiva, en el contexto organizacional de la CHHS persiste una limitación en el proceso de asignación de recursos, el cual se basa predominantemente en datos históricos y análisis descriptivos, sin incorporar modelos analíticos multivariados que permitan anticipar patrones territoriales de vulnerabilidad (Hair et al., 2019; James et al., 2021).

En este contexto, el proyecto se enmarca en un enfoque de investigación-acción aplicado al sector público, con el propósito de desarrollar un modelo multivariable que permitiera identificar asociaciones relevantes entre variables socioeconómicas y la concentración territorial de población sin hogar y consumo de sustancias a nivel de condado en California. La propuesta no solo buscó generar conocimiento analítico, sino también diseñar una herramienta operativa que facilite la planificación estratégica y optimice la asignación eficiente de recursos públicos (Reason & Bradbury, 2008).

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

3.1 Objetivo General

Desarrollar una solución operativa orientada a mejorar el proceso de asignación territorial de recursos sociales y sanitarios en la California Health and Human Services Agency (CHHS), mediante la implementación de un modelo multivariable que identifique factores socioeconómicos asociados a la distribución de población sin hogar y consumo de sustancias en los condados del estado de California.

La intervención se orienta no sólo a corregir las limitaciones del proceso actual, sino también a proporcionar una propuesta sostenible que pueda integrarse a la estructura organizacional de la agencia. De esta manera, se busca fortalecer los mecanismos de toma de decisiones basados en evidencia, mejorar la eficiencia en la asignación de recursos y contribuir al desarrollo de estrategias de intervención territorial más efectivas.

3.2 Objetivos Específicos

Para cumplir con el objetivo general, se establecieron tres objetivos específicos:

1. Realizar una identificación detallada del problema dentro del proceso de asignación territorial de recursos de la CHHS, determinando causas raíz y evaluando su impacto en el desempeño institucional.
2. Diseñar un plan de acción estructurado que incorpore un modelo multivariable de análisis territorial, estableciendo actividades específicas y recursos necesarios para su implementación.
3. Definir el alcance de la intervención, asignando responsables, cronograma y presupuesto estimado, con el fin de asegurar una implementación organizada, medible y sostenible en el tiempo.

3.3 Metodología

El proyecto se desarrolló bajo la metodología de investigación-acción, la cual permitió una aproximación sistemática y participativa para identificar el problema organizacional, formular hipótesis analíticas y diseñar una solución aplicable al contexto real de la agencia (Kemmis et al., 2014).

La investigación-acción facilitó la integración continua entre diagnóstico y diseño de intervención, ajustando las estrategias conforme se avanzaba en el análisis de datos y la estructuración del modelo multivariable. Este enfoque proporcionó un marco flexible y estructurado que permitió generar una intervención fundamentada, viable y alineada con las necesidades institucionales (Reason & Bradbury, 2008).

El desarrollo metodológico del proyecto se estructuró en tres fases principales: diagnóstico del problema organizacional, desarrollo del modelo analítico y diseño de la propuesta de

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

intervención. Cada una de estas fases incorpora herramientas de análisis estadístico y técnicas de ciencia de datos orientadas a identificar patrones territoriales de vulnerabilidad social.

3.3.1 Identificación y Análisis del Problema

En la primera etapa se realizó un análisis exhaustivo del proceso de asignación territorial de recursos dentro de la California Health and Human Services Agency. Se documentó que el proceso actual se fundamenta principalmente en datos históricos agregados y criterios presupuestarios previos, sin integrar modelos predictivos o análisis multivariados que permitan anticipar patrones de vulnerabilidad social.

El diagnóstico se llevó a cabo mediante varias técnicas de análisis organizacional y estadístico. En primer lugar, se realizó una revisión documental de reportes institucionales, informes gubernamentales y estudios académicos relacionados con la problemática de población sin hogar y consumo de sustancias. Posteriormente, se integraron datasets oficiales provenientes del U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD), Centers for Disease Control and Prevention (CDC), U.S. Census Bureau y Bureau of Labor Statistics, los cuales proporcionan información socioeconómica y sanitaria a nivel de condado (U.S. Census Bureau, 2023; Bureau of Labor Statistics, 2023).

Adicionalmente, se realizó un análisis exploratorio de datos (*Exploratory Data Analysis – EDA*), con el objetivo de identificar patrones preliminares en la distribución territorial de las variables analizadas. Este análisis incluyó estadísticas descriptivas, visualización de distribuciones y cálculo de tasas estandarizadas por cada 100,000 habitantes para las variables relacionadas con población sin hogar y mortalidad por sobredosis.

Posteriormente, se aplicaron técnicas de análisis de correlación para identificar asociaciones preliminares entre variables socioeconómicas y las tasas de vulnerabilidad observadas en los condados del estado. Este procedimiento permitió identificar relaciones potenciales entre variables como pobreza, desempleo, ingreso medio y carga de vivienda con la concentración territorial de población sin hogar y consumo de sustancias (James et al., 2021).

3.3.2 Planificación de la Solución

En la segunda etapa se diseñó un plan de acción orientado a incorporar un modelo multivariable dentro del proceso de planificación estratégica de la agencia. La planificación de la solución se basó en el desarrollo de un sistema analítico capaz de integrar múltiples fuentes de datos y generar indicadores cuantitativos que permitan mejorar la priorización territorial de recursos.

La solución propuesta consistió en la integración sistemática de datasets oficiales a nivel de condado, la construcción de un modelo estadístico multivariable y el desarrollo de un índice territorial de vulnerabilidad socioeconómica que permita clasificar los condados en función de su nivel relativo de riesgo.

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

La secuencia de actividades contempló varias etapas técnicas. En primer lugar, se realizó un proceso de limpieza y estandarización de datos con el fin de asegurar la comparabilidad entre variables provenientes de distintas fuentes. Posteriormente, se evaluó la posible presencia de multicolinealidad entre variables explicativas mediante el cálculo del *Variance Inflation Factor* (VIF), lo cual permitió identificar redundancias estadísticas dentro del conjunto de variables analizadas.

Una vez depurados los datos, se aplicaron modelos de regresión multivariable con el objetivo de estimar el peso relativo de cada variable socioeconómica en la explicación de las tasas de población sin hogar y consumo de sustancias. Este tipo de modelos permite analizar simultáneamente múltiples factores explicativos y evaluar su contribución relativa en la variabilidad observada de una variable dependiente (Hair et al., 2019).

Finalmente, los resultados del modelo se utilizarán para construir un índice territorial de vulnerabilidad socioeconómica que permita priorizar condados con mayor nivel de riesgo estructural. Este índice servirá como herramienta analítica para apoyar el proceso de planificación presupuestaria y mejorar la asignación estratégica de recursos dentro de la organización.

3.3.2.1 Definición de Alcance y Recursos

En la tercera etapa se delimitó el alcance de la intervención, definiendo que el modelo sería aplicado inicialmente como herramienta piloto en el análisis territorial de los 58 condados del estado de California. Esta delimitación responde a la necesidad de validar la utilidad operativa del modelo en un entorno controlado antes de considerar una ampliación de su uso dentro del sistema de planificación de la California Health and Human Services Agency (CHHS).

El alcance del proyecto se definió en términos funcionales, territoriales y organizacionales. En el plano funcional, la intervención se concentró en el proceso de análisis y priorización territorial previo a la asignación presupuestaria, sin modificar en esta fase otros procesos administrativos de ejecución o control financiero. En el plano territorial, el estudio se circunscribió al estado de California debido a la alta relevancia del fenómeno de población sin hogar y consumo de sustancias en esta entidad, así como a la disponibilidad de datos oficiales comparables a nivel de condado (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2023; Centers for Disease Control and Prevention, 2023). En el plano organizacional, la propuesta se orientó a apoyar a la unidad encargada del análisis estratégico y planificación social dentro de la agencia.

Asimismo, se establecieron responsables dentro de la unidad de análisis estratégico de la agencia, se elaboró un cronograma de ejecución en fases, diagnóstico, modelado, validación e implementación piloto, y se estimó un presupuesto asociado a:

- Desarrollo analítico.
- Infraestructura tecnológica.
- Capacitación del personal.
- Implementación de herramienta de visualización.

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Desde una perspectiva operativa, esta etapa fue esencial para traducir el análisis metodológico en una propuesta viable de implementación institucional. La definición de responsables permitió asignar funciones específicas a perfiles técnicos y organizacionales, tales como analistas de datos, personal de planeación estratégica y responsables de sistemas de información. La construcción del cronograma permitió secuenciar actividades y establecer hitos verificables, mientras que la estimación de recursos facilitó evaluar la factibilidad de la intervención dentro de las capacidades institucionales disponibles.

Adicionalmente, esta fase permitió identificar los recursos mínimos necesarios para el funcionamiento del modelo. En términos tecnológicos, se consideró la necesidad de contar con herramientas de procesamiento de datos, software estadístico y plataformas de visualización para la generación de reportes. En términos humanos, se contempló la participación de personal con competencias en análisis cuantitativo, interpretación de indicadores sociales y gestión pública. En términos financieros, se reconoció la importancia de estimar costos directos e indirectos asociados a la puesta en marcha de la propuesta, siguiendo principios de planificación y asignación eficiente de recursos en proyectos aplicados (Kerzner, 2022; Meredith et al., 2021).

Finalmente, la definición de alcance y recursos aseguró que la propuesta no quedará únicamente como ejercicio analítico, sino como una intervención estructurada, con condiciones mínimas de factibilidad organizacional y con potencial de escalamiento futuro. Esta etapa consolidó la coherencia entre el diagnóstico del problema, la solución metodológica planteada y su posible implementación dentro del proceso institucional de asignación territorial de recursos.

4 Identificación y descripción de un problema al interior de la organización

La California Health and Human Services Agency (CHHS) es la entidad gubernamental responsable de coordinar políticas públicas relacionadas con salud pública, servicios sociales y atención a poblaciones vulnerables en el estado de California. La agencia supervisa múltiples departamentos y programas destinados a mejorar el bienestar social, incluyendo iniciativas orientadas a la atención de población sin hogar, tratamiento de consumo de sustancias y fortalecimiento de sistemas de salud comunitarios. (California Health and Human Services Agency, 2023).

En los últimos años, California ha experimentado un crecimiento significativo en la población sin hogar y en los problemas asociados al consumo de sustancias. De acuerdo con el *Annual Homeless Assessment Report* publicado por el U.S. Department of Housing and Urban Development, el estado registró aproximadamente 181,000 personas en situación de calle en 2023, lo que representa cerca del 30% de la población sin hogar de todo Estados Unidos (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2023).

■ Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

De manera paralela, el Centers for Disease Control and Prevention reportó que en 2022 se registraron más de 109,000 muertes por sobredosis en Estados Unidos, con una incidencia particularmente relevante en varios condados del estado de California (Centers for Disease Control and Prevention, 2023). Estas cifras reflejan la magnitud del desafío sanitario y social que enfrentan las instituciones públicas encargadas de diseñar e implementar políticas de atención.

Dentro de este contexto, la CHHS desempeña un papel clave en la planificación y asignación de recursos para programas sociales y sanitarios. Sin embargo, el proceso actual de priorización territorial presenta limitaciones analíticas, ya que se basa principalmente en datos históricos y criterios administrativos tradicionales, sin integrar herramientas de análisis multivariable que permitan anticipar patrones territoriales de vulnerabilidad social (Hair et al., 2019; James et al., 2021).

Esta situación genera una oportunidad de mejora organizacional orientada a fortalecer el proceso de análisis territorial mediante el uso de modelos analíticos basados en datos, lo cual permitiría optimizar la asignación de recursos públicos y mejorar la efectividad de las intervenciones sociales.

4.1 Descripción de la empresa a intervenir

La California Health and Human Services Agency (CHHS) es la entidad responsable de supervisar y coordinar el sistema de servicios sociales y sanitarios del estado de California. La agencia administra programas orientados a la protección social, el acceso a servicios de salud, el tratamiento de adicciones y la atención a poblaciones vulnerables.

Dentro de su estructura organizacional, la agencia coordina múltiples departamentos especializados, incluyendo salud pública, servicios comunitarios, programas de asistencia social y sistemas de protección familiar. Estos departamentos trabajan de manera articulada para diseñar políticas públicas, implementar programas sociales y evaluar el impacto de las intervenciones gubernamentales.

El proceso de planificación estratégica y asignación de recursos constituye una de las funciones más relevantes de la organización, ya que determina la distribución territorial de programas sociales y sanitarios en los distintos condados del estado.

4.1.1 Misión

La misión de la California Health and Human Services Agency es mejorar la salud, seguridad y bienestar de todos los residentes del estado de California mediante la provisión eficiente y equitativa de servicios sociales y sanitarios, priorizando a las poblaciones más vulnerables.

Esta misión se orienta a garantizar el acceso a servicios esenciales, fortalecer la equidad social y promover el desarrollo de comunidades saludables a través de políticas públicas integrales.

■ Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

4.1.2 Visión

La visión de la CHHS es consolidarse como un sistema integrado de servicios sociales y de salud que utilice información basada en evidencia para diseñar políticas públicas efectivas, mejorar la calidad de vida de la población y reducir las desigualdades sociales dentro del estado de California.

En este sentido, la agencia busca incorporar herramientas analíticas y sistemas de información que permitan mejorar la toma de decisiones estratégicas y fortalecer la planificación territorial de los programas sociales.

4.1.3 Mapa de procesos

El funcionamiento organizacional de la California Health and Human Services Agency puede representarse mediante un mapa de procesos que clasifica las actividades institucionales en tres niveles principales: procesos estratégicos, procesos misionales y procesos de apoyo.

Procesos estratégicos

Los procesos estratégicos corresponden a las actividades de dirección institucional y toma de decisiones de alto nivel, incluyendo la formulación de políticas públicas, planificación estratégica y asignación presupuestaria estatal. Estos procesos establecen las prioridades institucionales y orientan el desarrollo de programas sociales en todo el estado.

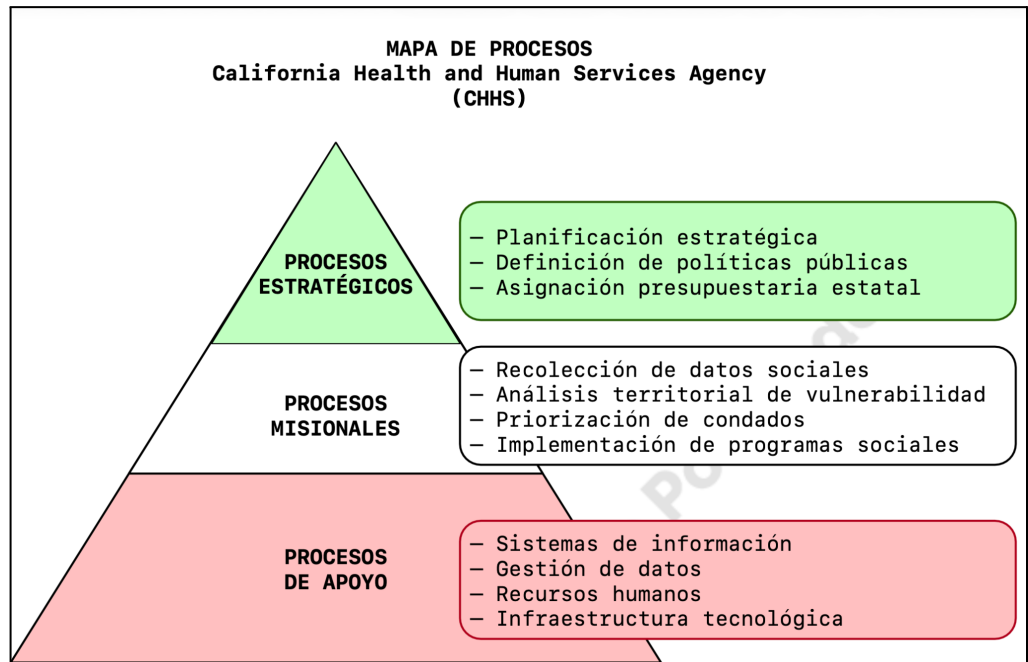
Procesos misionales

Los procesos misionales representan el núcleo operativo de la organización e incluyen las actividades directamente relacionadas con la prestación de servicios sociales y sanitarios. Dentro de estos procesos se encuentran la recolección de información social, análisis territorial de vulnerabilidad, priorización de intervenciones por condado y ejecución de programas de atención a poblaciones vulnerables.

Procesos de apoyo

Los procesos de apoyo corresponden a funciones transversales que facilitan el funcionamiento de la organización. Entre ellos se encuentran la gestión de sistemas de información, administración de recursos humanos, gestión financiera, soporte tecnológico y administración de datos.

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California



4.1.4 Descripción del proceso a intervenir

El proceso organizacional seleccionado para la intervención corresponde al análisis territorial previo a la asignación de recursos destinados a programas de atención a población sin hogar y tratamiento de consumo de sustancias.

Este proceso forma parte de los procesos misionales de la organización y tiene como objetivo identificar territorios prioritarios para la implementación de programas sociales. Para ello, la agencia utiliza datos provenientes de reportes institucionales, estadísticas demográficas y registros administrativos.

Actualmente, el análisis territorial se realiza principalmente mediante revisión de indicadores agregados y reportes históricos, lo cual permite obtener una visión general del problema, pero limita la capacidad de identificar relaciones complejas entre variables socioeconómicas y los niveles de vulnerabilidad observados en cada condado (U.S. Census Bureau, 2023; Bureau of Labor Statistics, 2023).

La ausencia de herramientas analíticas avanzadas dificulta la identificación de patrones territoriales y reduce la capacidad predictiva del proceso de planificación social.

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

4.1.5 Descripción del problema que presenta el proceso

El problema identificado dentro del proceso de análisis territorial de la CHHS se relaciona con la limitada integración de herramientas analíticas basadas en datos para la priorización territorial de recursos.

A pesar de la disponibilidad de grandes volúmenes de información socioeconómica provenientes de fuentes oficiales como el U.S. Census Bureau, Bureau of Labor Statistics, CDC y HUD, el proceso actual de planificación utiliza principalmente análisis descriptivos y reportes históricos, sin integrar modelos analíticos multivariantes que permitan identificar relaciones estructurales entre variables socioeconómicas y la distribución territorial de la vulnerabilidad social.

Esta limitación resulta particularmente relevante considerando la magnitud del fenómeno de población sin hogar en California. Según el HUD, más de 181,000 personas se encontraban en situación de calle en el estado en 2023, con concentraciones especialmente altas en condados urbanos como Los Ángeles, San Diego y Alameda (U.S. Department of Housing and Urban Development, 2023).

Asimismo, datos del CDC muestran que el consumo de sustancias y las muertes por sobredosis continúan representando un problema de salud pública de gran magnitud, con tasas crecientes en diversas regiones del país (Centers for Disease Control and Prevention, 2023).

Adicionalmente, información de la American Community Survey indica que en varios condados del estado más del 40% de los hogares destinan más del 30% de sus ingresos al pago de vivienda, lo cual constituye un indicador de carga de vivienda y vulnerabilidad económica (U.S. Census Bureau, 2023).

Estas condiciones reflejan la existencia de múltiples factores estructurales que influyen en la distribución territorial de la vulnerabilidad social. Sin embargo, la ausencia de herramientas analíticas que integren simultáneamente estas variables limita la capacidad de la organización para priorizar territorios con base en evidencia cuantitativa.

En consecuencia, el proceso actual enfrenta dificultades para identificar con precisión los condados con mayor nivel de riesgo social, lo que puede afectar la eficiencia de la asignación de recursos públicos y la efectividad de las intervenciones sociales.

La incorporación de modelos multivariantes y herramientas de análisis de datos permitiría mejorar significativamente la capacidad de la organización para comprender la interacción entre factores socioeconómicos y fenómenos sociales complejos, fortaleciendo así la planificación estratégica y la toma de decisiones basadas en evidencia (Hair et al., 2019; James et al., 2021).

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Uso Específico de los Datasets

El análisis cuantitativo del problema organizacional requiere la integración de múltiples fuentes oficiales de datos agregados a nivel condado en el estado de California. Cada dataset aporta variables estructurales que permiten modelar la relación entre vulnerabilidad socioeconómica, población sin hogar y consumo de sustancias.

1. HUD – Point-in-Time (PIT) Count Data

El Point-in-Time Count (PIT), publicado por el U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD), proporciona un conteo anual de la población sin hogar en cada condado, diferenciando entre personas en refugios y sin refugio. Este dataset constituye la variable dependiente principal del modelo, ya que cuantifica directamente la magnitud territorial del fenómeno de homelessness.

Variables clave

- Total Homeless
- Sheltered Homeless
- Unsheltered Homeless
- Chronically Homeless

Variable construida

Se estandariza por población:

$$Homeless Rate_i = \frac{Total Homeless_i}{Population_i} \times 100000$$

Donde i representa el condado.

2. CDC – Drug Overdose Mortality Data

El Centers for Disease Control and Prevention (CDC) publica tasas de mortalidad por sobredosis a nivel estatal y, en algunos casos, por condado. Esta variable permite capturar la dimensión sanitaria del consumo de sustancias, funcionando como segunda variable dependiente o como variable complementaria del índice de vulnerabilidad.

Variables clave

- Overdose Deaths
- Opioid-specific Death Rate
- Age-adjusted Mortality Rate

Variable construida

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

$$Overdose\ Rate_i = \frac{Overdose\ Deaths_i}{Population_i} \times 100000$$

3. U.S. Census Bureau – American Community Survey (ACS)

La American Community Survey (ACS) proporciona indicadores socioeconómicos detallados a nivel condado. Este dataset aporta las variables estructurales explicativas que permiten modelar la vulnerabilidad social.

Variables clave

- Median Household Income
- Poverty Rate (% bajo línea de pobreza)
- % Foreign-born Population
- % Without Health Insurance
- Education Level (% Bachelor's Degree or higher)
- Housing Cost Burden (% ingreso destinado a vivienda)
- Population Density

Para permitir comparación multivariable, se emplea estandarización tipo Z-score:

$$Z_{ij} = \frac{X_{ij} - \mu_j}{\sigma_j}$$

Donde

- X_{ij} es el valor de la variable j en el condado i .
- μ_j es la media de la variable
- σ_j es la desviación estándar

4. Bureau of Labor Statistics (BLS)

El Bureau of Labor Statistics proporciona datos oficiales sobre desempleo y mercado laboral a nivel condado. El desempleo es un indicador estructural clave asociado a vulnerabilidad económica y riesgo social.

Variables clave

- Unemployment Rate
- Labor Force Participation Rate

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Procedimiento Cuantitativo

El análisis emplea las siguientes etapas:

1. Estandarización. Todas las variables serán estandarizadas mediante:
 - Tasas por 100,000 habitantes.
 - Z-score para comparabilidad multivariable.
 - Control de escala y heterogeneidad.
2. Análisis de Correlación. Identificar asociaciones preliminares entre variables socioeconómicas y tasas de vulnerabilidad. Se calcularán:
 - Coeficientes de Pearson.
 - Coeficientes de Spearman.
 - Matriz de correlación multivariable.
3. Evaluación de Multicolinealidad. Se aplicará el Variance Inflation Factor (VIF) para:
 - Eliminar redundancia entre variables.
 - Garantizar estabilidad del modelo.
4. Modelo Multivariable. Se implementará una regresión lineal múltiple del tipo:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{pobreza,i} + \beta_2 X_{desempleo,i} + \beta_3 X_{vivienda,i} + \beta_4 X_{ingreso,i} + \beta_5 X_{seguro,i} + \epsilon_i$$

Donde:

- Y_i = Homeless Rate o Overdose Rate
- X = variables estructurales
- β = coeficientes estimados
- ϵ_i = término de error

Cuantificación del Problema Organizacional

El problema se traduce cuantitativamente en:

- Ausencia de un modelo predictivo con métricas de desempeño (R^2 , RMSE).
- No existe un índice compuesto de vulnerabilidad.
- Falta de priorización basada en coeficientes estadísticamente significativos.
- No utilización de análisis multivariable para justificar distribución presupuestaria.

En términos operativos, esto implica que la asignación de recursos no está optimizada respecto a la estructura estadística del riesgo territorial.

5 Establecimiento de planes de acción para la solución del problema

La solución propuesta se orienta a fortalecer el proceso de análisis territorial utilizado por la California Health and Human Services Agency (CHHS) mediante la incorporación de herramientas analíticas basadas en datos. El plan de acción se fundamenta en el desarrollo de un modelo multivariable que integre múltiples fuentes de información socioeconómica y sanitaria con el objetivo de identificar patrones territoriales de vulnerabilidad social asociados a la población sin hogar y al consumo de sustancias.

Este enfoque permitirá transformar el proceso actual de análisis territorial, el cual se basa principalmente en análisis descriptivos y reportes históricos, hacia un modelo analítico basado en evidencia cuantitativa. La implementación del modelo permitirá identificar relaciones estructurales entre variables socioeconómicas, estimar el peso relativo de cada factor en la explicación de los fenómenos analizados y generar indicadores territoriales que faciliten la priorización de recursos públicos.

El plan de acción contempla el desarrollo de una infraestructura analítica que permita integrar datasets oficiales provenientes del U.S. Department of Housing and Urban Development (HUD), Centers for Disease Control and Prevention (CDC), U.S. Census Bureau y Bureau of Labor Statistics (BLS), aplicar técnicas estadísticas multivariadas y generar un índice territorial de vulnerabilidad socioeconómica que sirva como herramienta de apoyo para la toma de decisiones dentro de la agencia.

Este proceso busca mejorar la eficiencia en la asignación de recursos públicos, fortalecer la planificación estratégica de programas sociales y promover la adopción de enfoques de gestión pública basados en evidencia.

5.1 Establecimiento de objetivos

El plan de acción tiene como objetivo general implementar un sistema analítico basado en datos que permita mejorar el proceso de priorización territorial de recursos destinados a programas de atención a población sin hogar y tratamiento de consumo de sustancias en el estado de California.

Para alcanzar este objetivo general se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Integrar múltiples fuentes de datos oficiales provenientes de HUD, CDC, ACS y BLS para construir una base de datos unificada a nivel de condado que permita analizar de forma conjunta variables socioeconómicas y sanitarias.
- Desarrollar un modelo estadístico multivariable que permita identificar la relación entre factores socioeconómicos estructurales (ingreso, pobreza, desempleo, carga de vivienda, educación) y la distribución territorial de la población sin hogar y el consumo de sustancias.

■ Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

- Construir un índice territorial de vulnerabilidad socioeconómica que permita clasificar los condados del estado de California en función de su nivel relativo de riesgo social.
- Implementar una herramienta de visualización de datos que permita a los tomadores de decisiones dentro de la CHHS interpretar los resultados del modelo y priorizar territorios de intervención de manera más eficiente.
- Fortalecer la capacidad analítica institucional mediante la incorporación de metodologías de análisis de datos y modelos predictivos en el proceso de planificación estratégica de la agencia.

5.2 Descripción de la solución

La solución propuesta consiste en el desarrollo de un sistema analítico basado en datos (data-driven analytical system) que permita integrar múltiples datasets socioeconómicos, demográficos y sanitarios con el objetivo de mejorar el proceso de análisis territorial previo a la asignación de recursos sociales y sanitarios. Este sistema busca fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia mediante el análisis sistemático de factores estructurales asociados a fenómenos sociales complejos como la población sin hogar y el consumo de sustancias.

En el contexto de políticas públicas, el uso de modelos analíticos y sistemas de integración de datos permite identificar patrones territoriales y comprender las relaciones entre variables socioeconómicas y resultados sociales, facilitando así el diseño de intervenciones más efectivas basadas en evidencia empírica (Hair et al., 2019; James et al., 2021). Diversos estudios señalan que la incorporación de análisis cuantitativos y herramientas analíticas en el proceso de formulación de políticas públicas contribuye a mejorar la eficiencia en la asignación de recursos y fortalecer la toma de decisiones gubernamentales mediante el uso sistemático de información empírica (Head, 2016; Nutley, Walter & Davies, 2007).

Asimismo, el enfoque propuesto se alinea con la metodología de investigación-acción, la cual promueve el uso de evidencia empírica para orientar procesos de mejora organizacional, aprendizaje institucional y toma de decisiones informadas dentro de contextos organizacionales complejos (Kemmis, McTaggart & Nixon, 2014; Reason & Bradbury, 2008).

En este sentido, el sistema analítico propuesto busca integrar múltiples fuentes de información pública para generar conocimiento aplicable al análisis territorial de la vulnerabilidad social. Para ello, el sistema se estructura en cuatro componentes principales: integración de datos, modelo estadístico multivariable, construcción de un índice territorial de vulnerabilidad y visualización y comunicación de resultados.

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Integración de datos

El primer componente consiste en la integración de múltiples datasets oficiales provenientes de diferentes agencias gubernamentales. Estos conjuntos de datos proporcionan información sobre diversas dimensiones de la vulnerabilidad social a nivel territorial.

Entre las principales fuentes de información se encuentran:

- Department of Housing and Urban Development (HUD): datos sobre población sin hogar.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC): información sobre mortalidad por sobredosis y consumo de sustancias.
- American Community Survey (ACS) del U.S. Census Bureau: indicadores demográficos y socioeconómicos.
- Bureau of Labor Statistics (BLS): estadísticas relacionadas con el mercado laboral y desempleo.

La integración de estos datasets permitirá construir una base analítica consolidada a nivel de condado, capaz de capturar múltiples dimensiones de la vulnerabilidad social, incluyendo factores económicos, demográficos y de salud pública (U.S. Census Bureau, 2023; Bureau of Labor Statistics, 2023; Centers for Disease Control and Prevention, 2023). Esta base de datos integrada servirá como fundamento para el desarrollo de análisis estadísticos avanzados y modelos predictivos.

Modelo estadístico multivariable

El segundo componente corresponde al desarrollo de un modelo estadístico multivariable que permite analizar simultáneamente múltiples factores estructurales y estimar su influencia relativa en la distribución territorial de la población sin hogar y el consumo de sustancias.

El modelo se basa en una regresión lineal múltiple, técnica ampliamente utilizada en estudios socioeconómicos y epidemiológicos para analizar la relación entre múltiples variables independientes y una variable dependiente (Hair et al., 2019; James et al., 2021).

La especificación del modelo se expresa de la siguiente manera:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{poverty,i} + \beta_2 X_{unemployment,i} + \beta_3 X_{housing,i} + \beta_4 X_{income,i} + \beta_5 X_{insurance,i} + \varepsilon_i$$

donde:

- Y_i representa la variable dependiente para el condado i , la cual puede corresponder a:
 - o la tasa de población sin hogar (Homeless Rate), o
 - o la tasa de mortalidad por sobredosis (Overdose Mortality Rate).

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

- $X_{poverty,i}$ representa la tasa de pobreza, obtenida del American Community Survey.
- $X_{unemployment,i}$ corresponde a la tasa de desempleo, proveniente del Bureau of Labor Statistics.
- $X_{housing,i}$ representa indicadores de presión en el mercado de vivienda, tales como el costo de vivienda o la proporción de ingresos destinada al pago de alquiler.
- $X_{income,i}$ corresponde al ingreso medio de los hogares, obtenido del American Community Survey.
- $X_{insurance,i}$ representa el porcentaje de población sin seguro médico, indicador asociado a vulnerabilidad en el acceso a servicios de salud.
- β_k representa los coeficientes estimados del modelo, que indican el peso relativo de cada variable explicativa.
- ε_i corresponde al término de error, que captura la variabilidad no explicada por el modelo.

Este modelo permitirá cuantificar la relación entre factores socioeconómicos estructurales y los niveles de vulnerabilidad social observados en los diferentes condados, proporcionando evidencia empírica para orientar el diseño de políticas públicas.

Índice territorial de vulnerabilidad

El tercer componente del sistema consiste en la construcción de un índice territorial de vulnerabilidad socioeconómica, desarrollado a partir de los resultados obtenidos en el modelo multivariable.

Este índice se construirá mediante la combinación ponderada de los indicadores más relevantes identificados en el análisis estadístico, utilizando como referencia los coeficientes estimados del modelo multivariable.

De esta manera, será posible sintetizar múltiples dimensiones de vulnerabilidad social en un único indicador comparativo que permita evaluar el nivel relativo de riesgo en cada condado. El índice permitirá clasificar los territorios en diferentes niveles de vulnerabilidad, facilitando la identificación de condados prioritarios para la asignación de recursos públicos y el diseño de intervenciones sociales focalizadas.

Los índices compuestos de vulnerabilidad territorial son ampliamente utilizados en estudios de análisis regional y planificación de políticas públicas, ya que permiten integrar múltiples indicadores socioeconómicos en una medida sintética que facilita la comparación entre territorios y la identificación de áreas prioritarias para la intervención social (Marmot, 2015; World Health Organization, 2018).

De esta manera, el índice permitirá clasificar los condados según su nivel relativo de riesgo social y apoyar la asignación estratégica de recursos públicos.

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Visualización y comunicación de resultados

El último componente del sistema consiste en el desarrollo de una herramienta de visualización de datos, basada en dashboards interactivos que permitan representar los resultados del análisis de manera clara y accesible.

El sistema de visualización incluirá:

- Mapas territoriales que representen la distribución geográfica de los indicadores de vulnerabilidad.
- Gráficos comparativos que permitan analizar diferencias entre condados.
- Paneles interactivos (dashboards) que integren indicadores socioeconómicos y sanitarios relevantes.

La visualización de datos constituye una herramienta clave para facilitar la interpretación de resultados y apoyar procesos de toma de decisiones en entornos de políticas públicas, permitiendo que analistas y responsables institucionales comprendan rápidamente patrones territoriales complejos (James et al., 2021).

En el caso específico de la California Health and Human Services Agency (CHHS), esta herramienta permitirá fortalecer la capacidad institucional para identificar territorios prioritarios y mejorar la planificación estratégica de programas sociales y sanitarios.

5.3 Secuencia de actividades para ejecución de la solución

La implementación de la solución propuesta se desarrollará mediante una secuencia estructurada de actividades organizadas en diferentes fases metodológicas. Estas fases integran procedimientos de recopilación, procesamiento y análisis de datos con el objetivo de identificar patrones territoriales asociados a fenómenos sociales complejos, como la población sin hogar y el consumo de sustancias.

El diseño de esta secuencia sigue principios de análisis de datos y modelado estadístico utilizados en estudios socioeconómicos, donde la integración de múltiples fuentes de información permite comprender las relaciones entre variables estructurales y fenómenos sociales (Hair et al., 2019; James et al., 2021). Asimismo, el proceso se alinea con el enfoque de investigación-acción, que propone ciclos sistemáticos de diagnóstico, análisis e intervención basados en evidencia empírica (Kemmis, McTaggart & Nixon, 2014).

Fase 1: Recolección e integración de datos

En la primera fase se realizará la recopilación de datasets provenientes de diversas fuentes oficiales, incluyendo agencias gubernamentales y organismos estadísticos. Entre las principales fuentes se encuentran el U.S. Census Bureau, el Bureau of Labor Statistics, el Department of Housing and Urban Development (HUD) y el Centers for

■ Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Disease Control and Prevention (CDC), los cuales proporcionan información relevante sobre variables demográficas, económicas y de salud pública.

Una vez recopilados, los datasets serán integrados mediante procesos de alineación geográfica y temporal, utilizando el nivel de condado (county) como unidad de análisis territorial. Este proceso permitirá consolidar la información en una base de datos unificada que facilite el análisis comparativo entre regiones (U.S. Census Bureau, 2023; Bureau of Labor Statistics, 2023).

Fase 2: Limpieza y estandarización de datos

Posteriormente, los datasets recopilados serán sometidos a procesos de limpieza y preparación de datos con el fin de garantizar su calidad y consistencia analítica. Estas tareas incluirán la identificación de valores faltantes, la corrección de inconsistencias y la verificación de la integridad de las variables.

Adicionalmente, se realizará la estandarización de los indicadores, calculando tasas por cada 100,000 habitantes para permitir comparaciones territoriales entre condados con diferentes tamaños poblacionales. También se aplicará una normalización estadística mediante Z-score, lo que permitirá homogeneizar la escala de las variables y facilitar su incorporación en modelos multivariantes (Hair et al., 2019).

Este proceso de preparación de datos es fundamental para evitar sesgos analíticos y mejorar la confiabilidad de los resultados obtenidos en etapas posteriores del análisis.

Fase 3: Análisis exploratorio de datos

Una vez preparados los datos, se llevará a cabo un análisis exploratorio de datos (Exploratory Data Analysis, EDA) con el objetivo de identificar patrones preliminares en la distribución de las variables analizadas. El análisis exploratorio constituye una etapa fundamental en el proceso de análisis de datos, ya que permite comprender la estructura de los datasets, detectar valores atípicos y explorar relaciones iniciales entre variables antes de la construcción de modelos estadísticos más complejos (Wickham & Grolemund, 2017; James et al., 2021).

Este análisis incluirá:

- Estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, percentiles).
- Visualización de distribuciones mediante histogramas y diagramas de densidad.
- Mapas territoriales para observar la distribución geográfica de los indicadores.
- Análisis de correlación entre variables socioeconómicas y variables de resultado.

La visualización de datos permite representar información compleja de manera comprensible y facilita la identificación de patrones espaciales y tendencias territoriales relevantes para el análisis de fenómenos sociales (Knaflitz, 2015).

■ Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Fase 4: Evaluación de multicolinealidad

Antes de desarrollar el modelo multivariable, se evaluará la presencia de multicolinealidad entre las variables explicativas. La multicolinealidad ocurre cuando dos o más variables independientes presentan una alta correlación entre sí, lo que puede distorsionar las estimaciones del modelo y dificultar la interpretación de los coeficientes.

Para detectar este problema se calculará el Variance Inflation Factor (VIF) para cada variable independiente. Valores elevados de VIF indicarán la necesidad de eliminar o transformar ciertas variables para evitar redundancias en el modelo estadístico (Hair et al., 2019).

La evaluación de multicolinealidad constituye una práctica estándar en el análisis multivariable y contribuye a mejorar la robustez del modelo.

Fase 5: Desarrollo del modelo multivariable

En esta fase se implementará un modelo estadístico multivariable que permitirá estimar la influencia relativa de diferentes factores socioeconómicos sobre las tasas de población sin hogar y el consumo de sustancias.

El modelo considerará variables explicativas relacionadas con:

- Nivel de desempleo
- Ingreso medio de los hogares
- Condiciones de vivienda
- Indicadores de salud pública
- Factores demográficos

Mediante técnicas de análisis multivariado será posible estimar el peso relativo de cada variable en la explicación del fenómeno estudiado. Este tipo de modelos permite analizar simultáneamente múltiples factores estructurales y comprender mejor la complejidad de los fenómenos sociales (Hair et al., 2019; James et al., 2021).

Fase 6: Construcción del índice de vulnerabilidad territorial

Con base en los resultados del modelo estadístico se construirá un índice de vulnerabilidad territorial, el cual permitirá clasificar los condados según su nivel relativo de riesgo social.

El índice se desarrollará mediante la combinación ponderada de los indicadores más significativos identificados en el modelo multivariable. De esta forma, se obtendrá una métrica sintética que facilite la identificación de territorios con mayores niveles de vulnerabilidad estructural.

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Este tipo de indicadores compuestos es ampliamente utilizado en estudios de análisis territorial y planificación de políticas públicas, ya que permite sintetizar múltiples dimensiones sociales en un único indicador de referencia.

Fase 7: Desarrollo de herramientas de visualización y comunicación de resultados

Finalmente, se desarrollará una herramienta de visualización de resultados que permita representar los indicadores territoriales mediante mapas temáticos y dashboards interactivos.

Estas herramientas facilitarán la interpretación de los resultados por parte de responsables de políticas públicas, investigadores y tomadores de decisiones. La visualización de datos constituye un componente fundamental en los procesos de análisis territorial, ya que permite comunicar información compleja de manera clara y accesible (James et al., 2021). El sistema de visualización permitirá:

- Identificar condados con mayor vulnerabilidad social.
- Comparar indicadores entre regiones.
- Monitorear tendencias territoriales a lo largo del tiempo.

De esta manera, los resultados del análisis podrán ser utilizados como una herramienta de apoyo para el diseño de estrategias de intervención social basadas en evidencia.

5.4 Descripción de recursos necesarios para la ejecución de la solución

La implementación del plan de acción requiere la identificación y gestión adecuada de los recursos necesarios para ejecutar las actividades propuestas, procesar los datasets utilizados en el estudio y garantizar la sostenibilidad de la intervención. En el marco de la investigación-acción, la planificación de recursos constituye un elemento fundamental para transformar los resultados del diagnóstico en acciones concretas orientadas a la mejora del proceso organizacional (Kemmis, McTaggart & Nixon, 2014; Reason & Bradbury, 2008).

De acuerdo con la literatura sobre gestión de proyectos y asignación de recursos, la ejecución efectiva de un plan de acción requiere una adecuada articulación entre recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros, ya que estos permiten garantizar la viabilidad operativa y técnica de las soluciones propuestas (Kerzner, 2022; Meredith, Shafer & Mantel, 2021). En el presente proyecto, los recursos necesarios para la implementación de la solución se estructuran en cuatro categorías principales.

Recursos humanos

Los recursos humanos representan el componente central para la ejecución del proyecto, ya que incluyen a los profesionales responsables del análisis de los datasets, la interpretación de los resultados y la implementación de las estrategias de intervención. En proyectos de investigación-acción, la participación de actores con diferentes perfiles

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

profesionales permite integrar conocimientos analíticos, técnicos y contextuales que enriquecen la toma de decisiones basada en evidencia (Reason & Bradbury, 2008).

El equipo de trabajo estará integrado por:

- **Investigadores del proyecto**, responsables de la coordinación general del estudio, la supervisión metodológica y la evaluación de los resultados obtenidos.
- **Especialistas en análisis de datos**, encargados del procesamiento de los datasets, la limpieza de datos, el análisis exploratorio y la construcción de modelos analíticos para identificar patrones relevantes en la información.
- **Expertos en el área temática del problema**, quienes interpretarán los resultados del análisis estadístico y propondrán estrategias de intervención basadas en evidencia empírica.
- **Personal de apoyo técnico**, encargado de la gestión de bases de datos, mantenimiento de infraestructura tecnológica y soporte en el uso de herramientas analíticas.

La participación de estos perfiles profesionales permite garantizar la calidad metodológica del análisis y fortalecer la capacidad del proyecto para generar soluciones basadas en evidencia empírica.

Recursos tecnológicos

Dado que la solución propuesta se fundamenta en el análisis de datasets provenientes de diferentes fuentes institucionales, el uso de herramientas tecnológicas resulta indispensable para el procesamiento, modelado y visualización de los datos. En el contexto del análisis estadístico y del aprendizaje automático, el uso de herramientas computacionales permite identificar patrones complejos en los datos y generar modelos predictivos que apoyan la toma de decisiones organizacionales (Hair et al., 2019; James et al., 2021).

Entre los principales recursos tecnológicos requeridos se encuentran:

- **Plataformas de análisis de datos**, como Python o R, utilizadas para realizar procesos de limpieza de datos, análisis exploratorio, modelado estadístico y visualización de resultados.
- **Software de gestión de bases de datos**, que permite organizar y almacenar los datasets utilizados en el estudio.
- **Herramientas de visualización de datos**, tales como dashboards o plataformas de inteligencia de negocios, que facilitan la interpretación de los resultados por parte de los tomadores de decisiones.
- **Infraestructura de cómputo**, incluyendo computadoras de alto rendimiento o servicios de almacenamiento y procesamiento en la nube.

El uso de estas tecnologías permite mejorar la eficiencia del análisis de datos, reducir errores en el procesamiento de la información y facilitar la generación de conocimiento basado en evidencia empírica.

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Recursos materiales

Los recursos materiales corresponden a los elementos físicos necesarios para el desarrollo de las actividades del proyecto y el soporte operativo del equipo de trabajo. Estos recursos facilitan la ejecución de las tareas relacionadas con el análisis de datos, la coordinación de actividades y la documentación del proceso de investigación.

Entre los principales recursos materiales se incluyen:

- **Equipos informáticos**, necesarios para el procesamiento de datos y la ejecución de modelos analíticos.
- **Espacios de trabajo y colaboración**, destinados a reuniones de análisis, discusión de resultados y planificación de las estrategias de intervención.
- **Material documental y metodológico**, como guías de análisis, manuales de procedimientos y herramientas de registro de avances del proyecto.
- **Infraestructura de comunicación**, que facilita la coordinación entre los miembros del equipo y la interacción con los actores involucrados en la implementación del plan de acción.

Estos recursos contribuyen a generar un entorno adecuado para el desarrollo de las actividades de investigación y la implementación de las soluciones propuestas.

Recursos financieros

La implementación del plan de acción también requiere la asignación de recursos financieros que permitan cubrir los costos asociados con la ejecución del proyecto. La planificación financiera es un componente fundamental en la gestión de proyectos, ya que permite asegurar la disponibilidad de recursos en cada fase del proceso y minimizar el riesgo de interrupciones operativas (Kerzner, 2022).

Entre los principales rubros financieros del proyecto se encuentran:

- **Costos de personal**, asociados con la participación de investigadores, analistas de datos y especialistas técnicos.
- **Licenciamiento o adquisición de software especializado**, necesario para el análisis y procesamiento de datos.
- **Infraestructura tecnológica**, incluyendo almacenamiento en la nube y plataformas de análisis de datos.
- **Capacitación del personal**, orientada al fortalecimiento de competencias en análisis de datos y herramientas analíticas avanzadas.
- **Costos operativos y administrativos**, relacionados con la coordinación del proyecto y la gestión logística de las actividades.

Una adecuada planificación financiera permite garantizar la sostenibilidad del proyecto y asegurar que los recursos necesarios estén disponibles durante todo el proceso de implementación.

■ Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Integración estratégica de los recursos

Es importante destacar que los recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros no operan de manera independiente, sino que funcionan de forma interrelacionada dentro del plan de acción. La correcta articulación de estos recursos permite optimizar la ejecución del proyecto, mejorar la eficiencia en el uso de los datasets y facilitar la implementación de estrategias basadas en evidencia.

En este sentido, la literatura sobre gestión de proyectos y análisis de datos destaca que la integración estratégica de recursos constituye un factor clave para garantizar el éxito de iniciativas orientadas a la mejora organizacional y la toma de decisiones basada en información empírica (Hair et al., 2019; Kerzner, 2022).

Instituto Europeo de Posgrado

Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

6 Definición del alcance de la solución, partes interesadas, cronograma y presupuestos.

La implementación de la solución propuesta requiere definir con claridad el alcance del proyecto, los actores responsables de su ejecución, la planificación temporal de las actividades y los recursos financieros necesarios para su desarrollo. Esta planificación permite garantizar que la intervención se implemente de forma organizada, medible y sostenible dentro de la estructura institucional de la California Health and Human Services Agency (CHHS).

La presente sección describe los límites operativos del proyecto, identifica a los actores involucrados en su ejecución, establece un cronograma de trabajo para la implementación del modelo analítico y presenta una estimación preliminar de los recursos financieros requeridos.

6.1 Alcance final de la solución

El alcance de la solución propuesta consiste en el desarrollo e implementación piloto de un sistema analítico basado en datos orientado a mejorar el proceso de análisis territorial previo a la asignación de recursos destinados a programas de atención a población sin hogar y tratamiento de consumo de sustancias en el estado de California.

La intervención se enfocará en el proceso de análisis estratégico dentro de la California Health and Human Services Agency (CHHS), específicamente en la etapa de identificación y priorización territorial de condados con mayores niveles de vulnerabilidad social.

El proyecto contempla las siguientes entregas principales:

- Integración de datasets oficiales provenientes de HUD, CDC, U.S. Census Bureau y Bureau of Labor Statistics.
- Construcción de una base de datos analítica consolidada a nivel de condado.
- Desarrollo de un modelo estadístico multivariable para identificar factores socioeconómicos asociados a la población sin hogar y el consumo de sustancias.
- Construcción de un índice territorial de vulnerabilidad socioeconómica.
- Desarrollo de un dashboard de visualización de resultados para apoyar la toma de decisiones.

El alcance del proyecto se limita a la fase de análisis y planificación estratégica, sin modificar en esta etapa los procesos administrativos de asignación presupuestaria ni la ejecución operativa de programas sociales.

Asimismo, el modelo será implementado inicialmente como herramienta piloto aplicada a los 58 condados del estado de California, con el objetivo de validar su utilidad analítica antes de una eventual implementación institucional a mayor escala.

6.2 Identificación de responsables de las actividades para ejecución

La ejecución del proyecto requiere la participación coordinada de diferentes perfiles profesionales dentro de la organización. La implementación del sistema analítico involucra tanto personal técnico especializado en análisis de datos como responsables de planificación estratégica dentro de la CHHS.

Los principales roles y responsabilidades son los siguientes:

- **Director del proyecto.** Responsable de la supervisión general del proyecto, coordinación entre áreas institucionales y seguimiento del cumplimiento de los objetivos establecidos.
- **Analistas de datos.** Encargados de la recopilación, limpieza e integración de datasets provenientes de las diferentes fuentes institucionales. También serán responsables de la ejecución del análisis exploratorio de datos y del desarrollo del modelo estadístico multivariable.
- **Especialistas en políticas públicas.** Responsables de interpretar los resultados del modelo analítico y traducir los hallazgos estadísticos en recomendaciones estratégicas para la planificación territorial de programas sociales.
- **Equipo de sistemas de información.** Encargado del desarrollo y mantenimiento de la infraestructura tecnológica necesaria para el almacenamiento de datos, procesamiento analítico y desarrollo de herramientas de visualización.
- **Equipo de planificación estratégica.** Responsable de integrar los resultados del análisis dentro del proceso institucional de planificación y priorización territorial de recursos.

La definición clara de estos roles permite asegurar una ejecución coordinada del proyecto y facilita la integración del modelo analítico dentro de los procesos institucionales de la agencia.

6.3 Cronograma de ejecución

La implementación del proyecto se planifica en un horizonte temporal aproximado de nueve meses, dividido en fases que corresponden a las diferentes etapas del desarrollo analítico y validación del modelo.

Tabla 1. Cronograma de actividades.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9
Recolección de datasets									
Integración y limpieza de datos									
Análisis exploratorio de datos									
Evaluación de multicolinealidad									
Desarrollo del modelo multivariable									
Construcción del índice de vulnerabilidad									
Desarrollo del dashboard de visualización									
Validación del modelo y reporte final									

Este cronograma permite estructurar el proceso de implementación en fases progresivas, asegurando que cada etapa del análisis sea validada antes de avanzar a la siguiente fase.

6.4 Presupuesto

La implementación del proyecto requiere una estimación preliminar de los recursos financieros necesarios para el desarrollo del modelo analítico y la infraestructura tecnológica asociada.

Los costos estimados se distribuyen en cuatro categorías principales: personal especializado, infraestructura tecnológica, capacitación y costos operativos.

Tabla 2. Presupuesto.

Rubro	Valor estimado (USD)
Analistas de datos	45,000
Desarrollo de infraestructura analítica	15,000
Herramientas de visualización y software	8,000
Capacitación del personal	7,000
Costos operativos y administrativos	5,000
Total estimado	80,000

■ **Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California**

Este presupuesto corresponde a una estimación inicial para la fase piloto del proyecto. En caso de que el modelo demuestre resultados positivos en la mejora del proceso de planificación territorial, la agencia podría considerar una ampliación del sistema analítico dentro de su infraestructura institucional.

La inversión en herramientas analíticas y capacidades de ciencia de datos permite fortalecer los procesos de toma de decisiones basados en evidencia, contribuyendo a una asignación más eficiente de los recursos públicos destinados a programas sociales y sanitarios.

Instituto Europeo de Posgrado ©

7 Referencias bibliográficas

Bureau of Labor Statistics. (2023). *Local area unemployment statistics*. U.S. Department of Labor. <https://www.bls.gov/lau/>

California Health and Human Services Agency. (2023). *About CHHS*. <https://www.chhs.ca.gov/>

Centers for Disease Control and Prevention. (2023). *Drug overdose death data and statistics*. <https://www.cdc.gov/overdose/data/index.html>

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage Learning.

Head, B. W. (2016). Toward more “evidence-informed” policy making? *Public Administration Review*, 76(3), 472–484. <https://doi.org/10.1111/puar.12475>

James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2021). *An introduction to statistical learning with applications in R* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1418-1>

Kemmis, S., McTaggart, R., & Nixon, R. (2014). *The action research planner: Doing critical participatory action research*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2>

Kerzner, H. (2022). *Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling* (13th ed.). Wiley.

Knaflitz, C. N. (2015). *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. Wiley.

■ Modelo Multivariable para la Identificación de Factores Socioeconómicos Asociados a la Población sin Hogar y Consumo de Sustancias en California

Marmot, M. (2015). *The health gap: The challenge of an unequal world*. Bloomsbury Publishing.

Meredith, J. R., Shafer, S. M., & Mantel, S. J. (2021). *Project management: A managerial approach* (10th ed.). Wiley.

Nutley, S., Walter, I., & Davies, H. T. O. (2007). *Using evidence: How research can inform public services*. Policy Press.

Reason, P., & Bradbury, H. (2008). *The SAGE handbook of action research: Participative inquiry and practice* (2nd ed.). SAGE Publications.

U.S. Census Bureau. (2023). *American Community Survey (ACS)*. <https://www.census.gov/programs-surveys/acs>

U.S. Department of Housing and Urban Development. (2023). *The 2023 Annual Homeless Assessment Report (AHAR) to Congress*. <https://www.huduser.gov/portal/datasets/ahar.html>

Wickham, H., & Grolemund, G. (2017). *R for data science: Import, tidy, transform, visualize, and model data*. O'Reilly Media. <https://r4ds.hadley.nz>

World Health Organization. (2018). *Social determinants of health*. <https://www.who.int/health-topics/social-determinants-of-health>