

## Estudio de patrones temporales y predicción de la carga judicial utilizando herramientas de data science. (2015-2024).

Study of temporal patterns and prediction of the judicial workload using data science tools. (2015-2024).

Rodríguez Encina, Sergio<sup>1</sup> 

Galiano Duarte, Ricardo<sup>2</sup> 

Navarro Garay; Angela<sup>3</sup> 

Autor de correspondencia: Sergio Rodríguez Encina, email: [srodriguez@fcea-unc.edu.py](mailto:srodriguez@fcea-unc.edu.py)

Como referenciar  
este artículo  
25

Rodríguez, S., Galiano, R. y Navarro, A. (2025). Estudio de patrones temporales y predicción de la carga judicial utilizando herramientas de data science. (2015-2024). Revista Científica Multidisciplinaria Tajy. 2025; 2(1): 14-

### Resumen

El presente estudio investiga la dinámica de los procesos judiciales por violencia en el Departamento de Concepción, Paraguay, durante el periodo 2015-2024. Los objetivos principales fueron: 1) identificar los factores que inciden en la duración de los expedientes judiciales; 2) analizar la influencia de la estacionalidad en el volumen mensual de ingresos de casos; y 3) evaluar la capacidad de modelos predictivos para anticipar la carga judicial futura. La metodología empleada fue cuantitativa, con un enfoque exploratorio-descriptivo y predictivo. Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva y el modelo de regresión de Cox para analizar la duración de los casos, así como modelos de series temporales como ARIMA y Prophet para las proyecciones de carga, aplicados sobre un muestreo censal de los casos judiciales registrados. Los resultados evidenciaron que los factores como la ciudad de trámite, el despacho judicial y el tipo de hecho punible, inciden significativamente en la duración de los procesos. Consecuentemente, se confirmó la presencia de una estacionalidad anual marcada en el ingreso mensual de casos, aunque esta no mostró un impacto directo y significativo en la duración de los expedientes una vez ingresados. Además, los modelos predictivos (ARIMA y Prophet) demostraron ser eficaces para proyectar la carga judicial futura, sugiriendo una estabilidad estructural con patrones estacionales recurrentes.

**Palabras clave:** carga judicial, estacionalidad, modelos predictivos

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Docente, [srodriguez@fcea-unc.edu.py](mailto:srodriguez@fcea-unc.edu.py)

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Docente, [rgaliano96@gmail.com](mailto:rgaliano96@gmail.com)

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Concepción, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Docente, [anavarro@fcea-unc.edu.py](mailto:anavarro@fcea-unc.edu.py)



## **Abstract**

The present study investigates the dynamics of judicial processes concerning violence in the Department of Concepción, Paraguay, during the 2015-2024 period. The main objectives were: 1) to identify the factors affecting the duration of judicial proceedings; 2) to analyze the influence of seasonality on the monthly volume of case intake; and 3) to evaluate the capacity of predictive models to anticipate future judicial caseload.

The methodology employed was quantitative, with an exploratory-descriptive and predictive approach. Descriptive statistics and the Cox regression model were used to analyze case duration, as well as time series models such as ARIMA and Prophet for caseload projections, applied to a census sample of the registered judicial cases.

The results showed that factors such as the city of processing, the specific court/office (despacho judicial), and the type of punishable act significantly influence the duration of the processes. Consequently, the presence of a marked annual seasonality in the monthly case intake was confirmed, although this did not show a direct and significant impact on the duration of the proceedings once they were filed. Furthermore, the predictive models (ARIMA and Prophet) proved effective in projecting future judicial caseload, suggesting structural stability with recurrent seasonal patterns.

**Keywords:** judicial workload, seasonality, predictive models.

## **Introducción**

El proceso judicial es un conjunto estructurado de actos jurídicos dirigidos a la solución de un conflicto, desarrollado bajo la autoridad de un órgano jurisdiccional competente, y reglado por normas procesales específicas. Su objetivo es resolver litigios y garantizar el acceso efectivo a la justicia, respetando principios como el debido proceso, defensa en juicio y plazo razonable (Ward, 2000). En Paraguay, los procesos penales están regulados por el Código Procesal Penal (Ley N°1286, 1998) los casos de violencia familiar suelen iniciarse en juzgados de paz o fiscalías, para luego ser elevados a los juzgados penales de garantías.

Este estudio aborda la problemática de la duración de los procesos judiciales en casos de violencia en el Departamento de

Concepción, Paraguay, durante el periodo 2015-2024. La selección de este tema responde a la importancia crítica que reviste para la sociedad y el sistema judicial la resolución de conflictos de manera eficiente, oportuna y justa. La demora en estos procesos no solo genera impactos negativos para las víctimas y los acusados, sino que también afecta la confianza pública en la justicia y compromete la seguridad jurídica y la protección de los derechos fundamentales (Velasco Velasco, 2018).

La importancia estratégica de este estudio radica en su aporte al conocimiento científico sobre las dinámicas judiciales locales y en la provisión de herramientas analíticas que pueden contribuir a una gestión más eficiente, transparente y equitativa del sistema de justicia.

## **Objetivos General**

Analizar los factores que inciden en la duración de los procesos judiciales en casos de violencia en el departamento de Concepción utilizando patrones temporales y predictivas en el periodo 2015-2024

### **Objetivos Específicos**

Identificar los factores que afectan en la duración de los procesos judiciales en casos de violencia en el Departamento de Concepción entre 2015 y 2024.

Explicar la influencia de la estacionalidad en el volumen mensual de ingresos de casos judiciales en el Departamento de Concepción entre 2015 y 2024.

Predecir la cantidad de casos judiciales futuras relacionada con los casos de violencia, utilizando los patrones estacionales y de tipo de delito identificados.

### **Gestión de procesos judiciales**

La Gestión de Procesos Judiciales es una disciplina sistemática y estratégica que concibe a la administración de justicia como un conjunto interconectado de procesos (desde el inicio de la causa hasta la ejecución de la sentencia) cuyo diseño, medición y mejora continua son esenciales para garantizar la calidad del servicio público (Ward, 2000).

**Duración de Procesos:** La duración de los procesos judiciales es una medida de la eficiencia y la justicia de un sistema legal, y su garantía, conocida como plazo razonable (Ward, 2000), está protegida por un marco legal y jurisprudencial robusto, tanto a nivel internacional como en la normativa interna de países como Paraguay

**Plazo Razonable:** El plazo razonable es el período de tiempo que un proceso judicial puede durar sin considerarse una dilación indebida. Su finalidad es proteger a los ciudadanos de los efectos negativos de una justicia tardía, lo que a menudo se conoce como la pena del proceso (Domenech, 2019) (Ferro, 2021)

En Paraguay, los procesos penales están regulados por el Código Procesal Penal (Ley N°1286, 1998) y, en casos de violencia familiar, suelen iniciarse en comisarías o fiscalías, para luego ser elevados a los juzgados penales de garantías. Este procedimiento puede incluir:

1. Etapa preliminar: denuncia, investigación, medidas cautelares.
2. Etapa intermedia: admisión de pruebas, calificación de hechos.
3. Etapa de juicio oral o resolución alternativa: sentencia o salida procesal.
4. Ejecución: cumplimiento de condena o medidas de protección.

La literatura internacional ha destacado la influencia de múltiples factores institucionales, administrativos y contextuales en la duración de los procesos judiciales. Investigaciones previas han utilizado modelos predictivos y de análisis de supervivencia para identificar estas variables en diversos contextos, Neyra Ascencios (2015), mencionan que los retrasos en los procedimientos legales impactan significativamente tanto en las finanzas corporativas como en los medios de vida individuales, indicaron que los métodos tradicionales para gestionar estos retrasos suelen basarse en evaluaciones subjetivas de lo que constituye una razonable duración del proceso, por otro lado, Navarro (2022), examinó el estándar

convencional del plazo razonable, poniendo el foco en aquellos casos en que la delicada situación jurídica del justiciable exige una respuesta oportuna de parte del sistema judicial. Vercosa et al., (2024) propone un método para predecir la duración total de los casos legales mediante la integración de técnicas de aprendizaje automático y minería de proceso, uso los movimientos procesales, que representan el flujo de trabajo de los casos legales para refinar las predicciones realizadas por los modelos de regresión de aprendizaje automático empleados, la información sobre los factores clave que contribuyeron a los retrasos en los casos legales fueron importantes ya que permitió la identificación de cuellos de botella y patrones dentro de agrupaciones eficientes y problemáticas.

Sin embargo, en el ámbito paraguayo, se ha identificado una ausencia de estudios específicos lo que justifica la necesidad de un análisis empírico y localizado que contribuya a llenar esta brecha del conocimiento.

**Factores que Inciden en la Duración de los Procesos Judiciales:** Los factores que inciden en la duración de los procesos judiciales son aquellos elementos de diversa índole (normativos, organizacionales, personales, sociopolíticos y contextuales) que influyen positiva o negativamente en el tiempo que transcurre desde la iniciación hasta la conclusión de los procedimientos judiciales. (Roman, 2024) ; (Lienhard & Kettiger, 2011); (Andresen & Malleson, 2013).

Entre los principales factores identificados en la literatura científica se encuentran:

*Factores Internos:* Son aquellos que dependen del funcionamiento y organización del sistema judicial y de sus actores directos.

a) Carga judicial: se refiere al número total de casos o expedientes que ingresan, permanecen o se encuentran en trámite en un órgano judicial, en un período determinado, ponderados según su complejidad y la capacidad operativa del sistema de justicia. Es un indicador clave para medir la eficiencia, productividad y capacidad de respuesta de los tribunales y jueces. (Lienhard & Kettiger, 2011)

#### **Componentes de la carga judicial:**

1. Volumen de casos: cantidad total de expedientes ingresados.

2. Complejidad: nivel de dificultad técnica o jurídica que cada caso representa.

3. Tiempo estimado: duración promedio que requiere cada tipo de caso.

4. Capacidad instalada: cantidad de jueces, funcionarios y recursos tecnológicos disponibles.

b) La localización y la jurisdicción del proceso.

c) La tipología o naturaleza del proceso judicial (laboral, civil, penal, etc.).

d) El número de partes y la complejidad del caso.

e) La gestión de los despachos judiciales y los recursos disponibles.

f) Conducta procesal de las partes y de los operadores jurídicos.

*Factores externos:* como la carga procesal general, contextos sociales y avances tecnológicos. (Roman, 2024)

**Criminología Cuantitativa:** La criminología cuantitativa es una rama de la criminología empírica que se basa en el uso de métodos estadísticos y computacionales para analizar el delito, el comportamiento delictivo y la respuesta institucional ante estos fenómenos (Ghanghash, 2022). Utiliza datos numéricos, registros administrativos, encuestas y algoritmos para estudiar patrones delictivos, eficacia del sistema penal y evaluación de políticas públicas (Manikantha, 2023). El análisis cuantitativo permite observar no sólo cuántos delitos se cometen, sino cuánto tarda el sistema judicial en responder y resolverlos, aportando insumos valiosos para la toma de decisiones (Ghanghash, 2022)

**Estacionalidad en Casos Judiciales:** La estacionalidad se refiere a la presencia de variaciones cíclicas y predecibles en la presentación o resolución de casos ante los tribunales a lo largo del año. Estos ciclos pueden obedecer a factores administrativos (cierres de fiscalías o vacaciones judiciales), culturales (festividades) o incluso climáticos. (Towers et al., 2018)

**Modelización de Casos Judiciales:** la modelización de casos judiciales se refiere, dentro de la investigación jurídica, a la creación de abstracciones o modelos matemáticos, lógicos o computacionales que representan el comportamiento, desarrollo y resolución de casos legales concretos. Esta técnica permite simular, estudiar y predecir el resultado de procesos judiciales mediante esquemas

simplificados y estructurados que consideran variables relevantes del caso (hechos, contexto, normas aplicables, decisiones pasadas, etc.), haciéndolo más operativo y accesible para el análisis, la explicación y la toma de decisiones. Makridakis et al. (2020)

Uno de los propósitos centrales de la modelización es facilitar el análisis sistemático y la comprensión profunda de cómo se toman las decisiones judiciales y qué factores influyen en ellas, pudiéndose utilizar métodos como la inteligencia artificial, el análisis de big data y algoritmos de aprendizaje automático para predecir resultados o identificar patrones en fallos judiciales, como se observa en el caso de sentencias del Tribunal de Justicia de la Unión Europea o desarrollos de modelos en distintos países con IA aplicada al derecho. (Guanoluisa Almache et al., 2023) (Box et al., 2015)

## Materiales y Métodos

La investigación adopta un enfoque cuantitativo y se basa en métodos estadísticos multivariantes, con alcance temporal de tipo explicativa-predictiva, con diseño no experimental y transversal. La fuente principal de información es el DataSet de casos judiciales relacionado con hechos de violencia proporcionado por el Poder Judicial, que incluye 2.022 registros con detalles sobre el tipo de delito, despacho, fecha de ingreso, fecha de resolución, estado procesal del expediente, ciudad y sexo del acusado de los casos de violencia en el Departamento de Concepción en el periodo 2015 al 2024.

Se aplicaron diversas técnicas estadísticas y de modelado, incluyendo el

modelo de riesgos proporcionales de Cox para el análisis de supervivencia y los modelos de series temporales ARIMA y Prophet para la identificación de patrones y la proyección de la carga judicial mensual que se detalla a continuación:

## **Librerías y Herramientas**

### *Análisis de datos:*

a) Pandas: Se utilizó para la carga y manipulación de datos en DataFrames.

b) Numpy: Se utilizó para el manejo de estructuras de datos numéricas y operaciones matemáticas.

### *Visualización:*

a) Matplotlib.pyplot: Para la creación de gráficos y visualización de datos

b) Seaborn: Para la creación de gráficos estadísticos.

### *Estadística:*

a) Scipy.stats : Se importaron las funciones Kruskal y Mannwhitneyu, utilizadas para pruebas estadísticas no paramétricas

b) Statsmodels.api: Se usaron para modelos estadísticos: Lifelines: Una librería para el análisis de supervivencia. Se instaló y se importó KaplanMeierFitter para este fin.

### *Series temporales y modelos predictivos:*

a) Statsmodels.tsa.seasonal: Para la descomposición estacional de series de tiempo, importando la función STL:

b) Statsmodels.tsa.arima.model : Para la implementación de modelos ARIMA utilizados en el análisis y predicción de series de tiempo.

c) Prophet: Librería para la predicción de series de tiempo.

## **Hipótesis:**

**H.1:** La duración de los procesos judiciales en casos de violencia varía significativamente según factores territoriales (ciudad), institucionales (despacho judicial), de tipificación penal (tipo de hecho punible) y el sexo del acusado.

**H.2:** La estacionalidad influye en la cantidad de casos judiciales de violencia que ingresan mensualmente al sistema judicial en el departamento de Concepción.

**H.3:** Los modelos (ARIMA y Prophet) pueden predecir la cantidad de casos que pueden ocurrir en el departamento de Concepción

## **Resultados**

Se analizaron 2.022 expedientes judiciales por violencia en el Departamento de Concepción (2015–2024). La ciudad de Concepción concentró el 77.6 % de los casos, seguida por Horqueta (10.4 %), Yby Yau–Azotey (9.6 %) y Vallemí (2.2 %). La duración promedio de los procesos fue de 477 días (DE=409), con una amplia dispersión que varía desde resoluciones inmediatas hasta casos que se extendieron por más de seis años.

**Tabla N°1: Pruebas de estadísticas no paramétricas, comparación de duración de Procesos por factores categóricos**

Prueba Estadística	Estadístico	p-valor	Signif
Kruskal-Wallis (Ciudad)	41.18	0.0001	Si
Kruskal-Wallis (Despacho Judicial)	90.57	0.0001	Si
Kruskal-Wallis (Tipo)	22.95	0.0001	Si

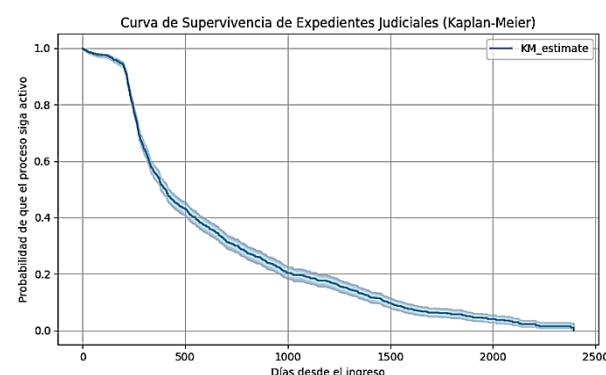
Hecho Punible				
Mann-Whitney U (Sexo)	110662.50	0.0266	Si	

**Tabla N°2: Modelo de Regresión Lineal Múltiple para la Duración de Procesos Judiciales (Factores Significativos)**

Variables	Coef (β)	Error estándar	p-valor	IC 95%
const	351.541	53.087	0.0000	[247.429, 455.654]
Sexo_Masculino	95.921	42.032	0.0226	[13.490, 178.351]
D.J - Juzgado De Ejecución Penal del Segundo Turno Sria. N° 3	117.415	36.926	0.0015	[44.997, 189.832]
D.J - Tribunal De Sentencia Colegiado	299.305	120.539	0.0131	[62.909, 535.700]
Tipo Hecho Punible - Otros	313.661	93.185	0.0008	[130.910, 496.412]

El modelo explicó un 2.6 % de la variabilidad ( $p=0.003$ ).

#### Análisis de Supervivencia: Curva de Kaplan-Meier:



**Figura N°1: Curva de Probabilidad de Permanencia en el Sistema Judicial**

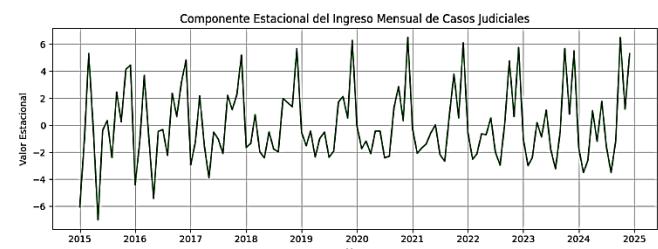
El análisis Kaplan-Meier mostró que el 50 % de los casos se resuelven antes de 500 días

**Tabla N°3: Análisis de Factores Asociados a la Finalización de Procesos Judiciales (Modelo de Cox)**

Variables	Hazard Ratio (HR)	IC 95%	P-Valor
Ciudad - Vallemi	7.668	[2.710, 21.696]	0.0001
Ciudad – Yby Yau y Azotey	7.393	[2.598, 21.042]	0.0002
Tipo Hecho Punible - Otros	0.421	[0.235, 0.755]	0.0037
D.J – Juzgado Penal de Garantías N° 4 Sria N° 7	2.200	[1.687, 2.869]	0.0001
D.J – Juzgado Penal de Garantías N° 2 Sria N° 4	2.127	[1.620, 2.793]	0.0001
D. J Juzgado Penal de Garantías N° 3 Sria N° 5	1.830	[1.356, 2.470]	0.0001

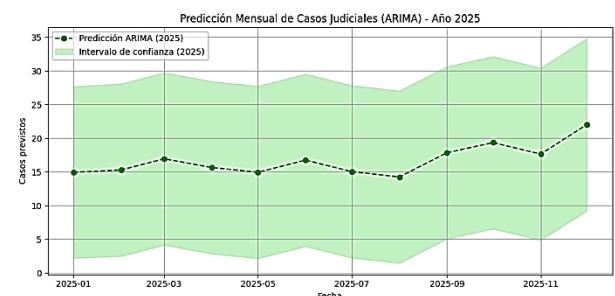
#### Estacionalidad

La serie mensual presentó estacionalidad anual marcada ( $\pm 5$  casos respecto al promedio). 17 casos promedio

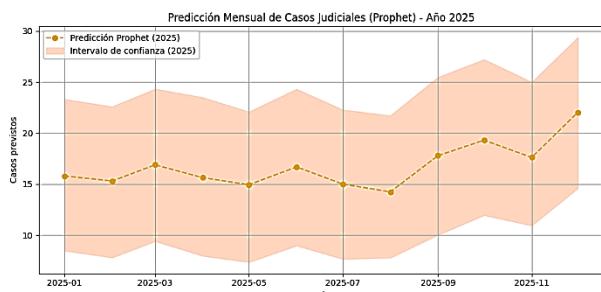


**Figura N°2: Patrón Estacional del Ingreso de Casos Judiciales (Análisis STL)**

#### Predicciones



**Figura N°3: Predicción Mensual de Casos Judiciales (Modelo ARIMA) - Año 2025**



**Figura N°4: Predicción Mensual de Casos Judiciales (Modelo Prophet) - Año 2025**

Los modelos ARIMA y Prophet proyectaron estabilidad en el rango de 15–22 casos mensuales durante el año siguiente, sin tendencias crecientes.

la ciudad de referencia (Concepción) presentara los tiempos de resolución más prolongados, se encontró que otras localidades mostraron un riesgo de finalización marcadamente diferente. Específicamente, las ciudades de Vallemi ( $HR \approx 7.67$ , IC 95% [2.710, 21.696],  $p < 0.0005$ ) y Yby Yau y Azotey ( $HR \approx 7.39$ , IC 95% [2.598, 21.042],  $p < 0.0005$ ) se asociaron con un riesgo de finalización significativamente mayor en comparación con la ciudad de referencia. Esto implica que los procesos tramitados en estas ciudades tienden a concluir a una velocidad considerablemente superior.

## Discusión

El análisis inicial de la duración de los procesos judiciales reveló una media de 477 días, acompañada de una considerable dispersión, lo que sugiere que la temporalidad de estos casos es un fenómeno complejo influenciado por múltiples factores.

### Verificación de la Hipótesis (H1)

El Modelo de Riesgos Proporcionales de Cox fue empleado para evaluar la influencia de características sociodemográficas, del tipo de hecho punible y del despacho judicial en el tiempo de finalización de los expedientes. Los resultados de este modelo multivariado ofrecen soporte para la verificación de H1, identificando factores específicos dentro de estas categorías que impactan significativamente en la tasa de finalización.

En el análisis de los factores territoriales (Ciudad), contrario a la expectativa de que

En cuanto a los despachos judiciales, varios se destacaron por presentar un riesgo de finalización significativamente distinto al del despacho de referencia. Por ejemplo, el Juzgado de Ejecución Penal del Primer Turno Sria. N° 2 se asoció con un riesgo de finalización un 80% mayor ( $HR \approx 1.80$ , IC 95% [1.422, 2.286],  $p < 0.0005$ ), sugiriendo una notable celeridad en la resolución de casos en esta unidad. Otros despachos que resultaron estadísticamente significativos también exhibieron Hazard Ratios superiores a 1, lo que indica una tendencia hacia una mayor rapidez en la finalización de procesos en comparación con la categoría base. Estos hallazgos son consistentes con la literatura previa, como la de (García Ramírez, 2022) quien identificó factores similares en Colombia.

Respecto al tipo de Hecho Punible, los casos clasificados en la categoría "Otros delitos" manifestaron un riesgo de finalización un 57% menor ( $HR \approx 0.42$ , IC 95% [0.235, 0.755],  $p = 0.0037$ ) en relación con el tipo de hecho punible de referencia. Este hallazgo implica una duración considerablemente mayor para estos casos,

validando la noción de que la complejidad o naturaleza particular de ciertos delitos puede prolongar los procesos judiciales. Este resultado es similar a las observaciones de (Neyra Ascencios, 2015); y; (Vercosa et al., 2024) quienes determinaron que, dependiendo de la naturaleza del hecho, el proceso puede prolongarse hasta 3.1 veces más.

La Variable Sociodemográfica representada por el Sexo Masculino ( $HR \approx 0.79$ , IC 95% [0.615, 1.009],  $p = 0.0584$ ) no alcanzó el umbral de significancia estadística convencional ( $p < 0.05$ ) en el modelo de Cox. Con base en este análisis particular, no se encontró evidencia estadísticamente significativa que respalde una influencia del sexo en el tiempo de resolución. Este resultado refuta la parte de H1 que sugería una influencia estadísticamente significativa de esta característica en el tiempo de resolución.

#### **Verificación de la Hipótesis 2 (H2):**

La estacionalidad influye en la cantidad de casos que ingresan mensualmente al sistema judicial.

Se verifica H2. El análisis de descomposición STL de la serie temporal (2015-2024) confirmó la existencia de un patrón estacional anual consistente con picos y valles recurrentes.

A pesar de que la estacionalidad afecta directamente el número de casos ingresados, el modelo de Cox no mostró una correlación directa y significativa entre estas fluctuaciones mensuales y la duración de los procesos. Esto sugiere que el sistema judicial de Concepción absorbe las variaciones estacionales en la entrada sin que estas se traduzcan directamente en una estacionalidad en la duración de los expedientes. Esto contrasta con la idea de una respuesta inmediata a la urgencia o volumen de casos, como podría inferirse de

las discusiones sobre el plazo razonable de (Navarro, 2022).

#### **Verificación de la Hipótesis 3 (H3):**

Los modelos (ARIMA y Prophet) pueden predecir la cantidad de casos que pueden ocurrir en el departamento de Concepción.

Se comprueba H3. Ambos modelos generaron proyecciones coherentes que indican que el número de casos mensuales se mantendrá relativamente estable en el horizonte de un año, replicando el comportamiento estacional observado. La coincidencia en las tendencias de ambos métodos aumenta la confiabilidad de las previsiones.

Estos hallazgos son consistentes con la creciente literatura que aplica técnicas avanzadas de modelado para predecir dinámicas judiciales, como los trabajos de Neyra Ascencios (2015); y; Vercosa et al., (2024)

#### **Tendencias Generales, Diferencias con Antecedentes y Limitaciones**

Se encontró una diferencia clave en la relación entre estacionalidad y duración. A pesar de que el análisis de descomposición STL confirmó que la estacionalidad influye en el volumen de casos que ingresan mensualmente, replicando hallazgos en la literatura como los de Rubira de Santacruz et al., (2023), el modelo de Cox no encontró un impacto directo y estadísticamente significativo de esta estacionalidad de entrada en la duración de los procesos en este estudio. Esto sugiere que el sistema judicial de Concepción podría estar absorbiendo las variaciones estacionales en la entrada sin que estas se traduzcan directamente en una estacionalidad en la duración de los expedientes individuales, lo que contrasta con la idea de una respuesta inmediata a la urgencia o volumen de casos que podría inferirse de discusiones sobre el plazo razonable de (Navarro, 2022).

Los principales hallazgos del modelo de Cox muestran que:

La ubicación geográfica es un factor significativo, pero no necesariamente en la forma esperada. Contrario a sugerir que Concepción es la más lenta, ciudades como Vallemi ( $HR \approx 7.67$ ) y Yby Yau y Azotey ( $HR \approx 7.39$ ) mostraron una velocidad de finalización significativamente mayor que la ciudad de referencia (Concepción). La Ciudad de Horqueta, previamente mencionada, no resultó estadísticamente significativa en el modelo final.

Ciertos despachos judiciales están asociados a una mayor agilidad. Varios despachos resultaron significativos, incluyendo el Juzgado de Ejecución Penal del Primer Turno Sria. N° 2 ( $HR \approx 1.80$ ), que se asoció con un riesgo de finalización un 80% mayor que el despacho de referencia, sugiriendo una notable celeridad en estas unidades.

En cuanto al tipo de hecho punible, los casos clasificados como "Otros delitos" ( $HR \approx 0.42$ ) presentaron un riesgo de finalización 57% menor que el tipo de hecho punible de referencia, lo que implica una duración considerablemente mayor, validando que la complejidad o naturaleza particular de ciertos casos puede prolongar los procesos.

Estos hallazgos sobre la influencia de factores institucionales (despachos) y del tipo de delito son consistentes con estudios previos (García Ramírez, 2022). La variable sociodemográfica Sexo Masculino ( $HR \approx 0.79$ ,  $p = 0.0584$ ) no alcanzó significancia estadística convencional en el modelo de Cox.

En cuanto a la Predicción de Carga Judicial, los modelos Prophet y ARIMA permitieron proyectar la carga mensual de casos para 2025. Ambos modelos generaron proyecciones coherentes que replican el comportamiento estacional observado, indicando que el número de casos mensuales se mantendrá relativamente estable en el horizonte de un año. Estos hallazgos son consistentes con la literatura que aplica técnicas avanzadas de modelado para predecir dinámicas judiciales (Neyra Ascencios, 2015); y; (Vercosa et al., 2024). La precisión de las predicciones podría mejorar con la inclusión de variables contextuales adicionales.

#### Limitaciones:

El modelo de Cox presentado tiene limitaciones. No pudo integrar características más complejas de los casos (ej. número de audiencias, complejidad procesal no capturada en el tipo de delito) o datos sobre la disponibilidad de recursos en cada despacho/ciudad, elementos que trabajos previos sugieren que podrían mejorar la capacidad predictiva (Neyra Ascencios, 2015); y; (Vercosa et al., 2024). La ausencia de datos específicos sobre la carga judicial y la distribución de recursos en diferentes ciudades/despachos también limita la comprensión directa de cómo estas variables estructurales específicas influyen en la eficiencia operativa observada.

#### Conclusiones

Esta investigación analizó la duración de los procesos judiciales en casos de violencia en el Departamento de Concepción entre 2015 y 2024. Para ello, se emplearon herramientas estadísticas avanzadas, como modelos de supervivencia y predicción temporal, que permitieron

identificar los factores clave que influyen en la duración de los casos y prever la carga judicial futura.

Se confirma que la gestión judicial y la complejidad del caso son factores clave para la determinación de la duración de los procesos.

Se valida el uso de modelos de supervivencia y predicción temporal. El enfoque estadístico fue adecuado, aunque se recomienda incluir más variables contextuales. Los resultados pueden guiar la asignación de recursos y mejorar la planificación judicial en Concepción.

## Referencias

- Andresen, M. A., & Malleson, N. (2013). La estacionalidad de la delincuencia y sus variaciones en el espacio. *Applied Geography*, 43, 25-35. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.06.007>
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., Reinsel, G. C., & Ljung, G. M. (2015). Análisis de Series Temporales: Pronóstico y Control. Wiley.
- Domenech, J. J. (2019). El estándar internacional para cumplir la protección de datos. <https://www.worldcomplianceassociation.com/1660/articulo-el-estandar-internacional-para-cumplir-la-proteccion-de-datos.html>
- Ferro, J. (s. f.). EL PLAZO RAZONABLE EN EL PROCESO PENAL. 2021.
- García Ramírez, V. (2022). *Predictores en la duración de los procesos judiciales en Colombia.* <https://hdl.handle.net/1992/55760>
- Ghanghash, S. (2022). Criminología cuantitativa: El tema y las diferencias con otras ramas. *Revista internacional de gestión jurídica y humanidades*, 1884.
- Guanoluisa Almache, F., Bosquez Remache, D., Esparza Pijal, S., & Benavides Salazar, C. (2023). *Consejos sobre métodos de investigación y técnicas de recopilación de datos utilizados en la investigación jurídica.* <https://brapci.inf.br/v/253215>
- Ley N°1286. (1998). [20140408132958.](https://www.bacn.gov.py/archivos/203/20140408132958.pdf) <https://www.bacn.gov.py/archivos/203/20140408132958.pdf>
- Lienhard, A., & Kettiger, D. (2011). *Investigación sobre la gestión de los tribunales: Cuestiones metodológicas* (SSRN Scholarly Paper No. 1763217). Social Science Research Network. <https://papers.ssrn.com/abstract=1763217>
- Makridakis, S., Hyndman, R. J., & Petropoulos, F. (2020). Predicciones en entornos sociales: El estado del arte. *International Journal of Forecasting*, 36(1), 15-28. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2019.05.011>
- Manikantha, P. (2023, septiembre 5). *CRIMINOLOGÍA CUANTITATIVA: EL TEMA Y LAS DIFERENCIAS CON OTROS TIPOS DE DELITOS.* <https://legalvidhiya.com/quantitative-criminology-the-subject-and-the->

- [differences-from-other-types-of-crime/](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205151) <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205151>
- Navarro, D. S. (2022). El plazo razonable de los procesos judiciales y el deber de debida diligencia. *Revista Científica de la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales y Políticas*, 1(2), 1-18. <https://doi.org/10.30972/rcd.126239>
- Neyra Ascencios, A. J. (2015). *Ingreso y producción de expedientes judiciales, y su relación con la carga procesal en el distrito judicial de Junín (2004 – 2012)* [UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DEL PERÚ]. <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/4228>
- Roman, O. P. (2024). *Criterios para identificar la afectación al derecho al plazo razonable en la persecución penal a partir de la jurisprudencia del Tribunal Constitucional emitida durante los años 2018 al 2022.*
- Rubira de Santacruz, E. N., Núñez Giménez, C. B., & Fernandes Sena, R. (s. f.). *Efecto del endurecimiento de las penas en los hechos punibles de violencia familiar desde la modificación de la Ley 5378/15.* Recuperado 10 de agosto de 2025, de [https://revistascientificas.upacifco.edu.py/index.php/PublicacionesUP\\_Sociales/article/view/395](https://revistascientificas.upacifco.edu.py/index.php/PublicacionesUP_Sociales/article/view/395)
- Towers, S., Chen, S., Malik, A., & Ebert, D. (2018). Factors influencing temporal patterns in crime in a large American city: A predictive analytics perspective. *PLOS ONE*, 13(10), e0205151. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205151>
- Velasco Velasco, S. L. (2018). *La duración del proceso en los delitos de violencia física contra la mujer dentro del núcleo familiar afecta el principio de igualdad y no discriminación.* <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6454/1/T2764-MDC-Velasco-La%20duracion.pdf>
- Vercosa, L., Silva, V., Cruz, J., Bastos-Filho, C., & Bezerra, B. L. D. (2024). *Investigación de la duración del proceso de demanda mediante aprendizaje automático y proceso de minería.* *Discover Analytics*, 2(1), 9. <https://doi.org/10.1007/s44257-024-00015-0>
- Ward, O. W. (2000). *Teoría general del proceso: Temas introductorios para auxiliares judiciales (1a. ed.).* Poder Judicial, Escuela Judicial.