

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO



ESCUELA DE POSGRADO



DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

**Modelo de inteligencia de negocios basado en la
Metodología Kimball para mejorar la predicción de la
incidencia delictiva en la Provincia de Cajamarca – 2018**

Presentado por:

Yuri Alexis Túllume Mechán

Asesor:

Dr. Segundo Wilmar García Celis

Cajamarca – Perú

Diciembre - 2018

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO



ESCUELA DE POSGRADO



DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

**Modelo de inteligencia de negocios basado en la
Metodología Kimball para mejorar la predicción de la
incidencia delictiva en la Provincia de Cajamarca – 2018**

Tesis presentada en cumplimiento parcial de los requerimientos para
el Grado Académico de Doctor en Administración

Presentado por:

Yuri Alexis Túllume Mechán

Asesor:

Dr. Segundo García Wilmer Celis

Cajamarca – Perú

Diciembre - 2018

COPYRIGHT © 2018 by
TÚLLUME MECHÁN, Yuri Alexis
Todos los derechos reservados
UNIVERSIDAD PRIVADA ANTONIO GUILLERMO URRELO

ESCUELA DE POSGRADO

APROBACIÓN DE DOCTORADO

**Modelo de inteligencia de negocios basado en la
Metodología Kimball para mejorar la predicción de la
incidencia delictiva en la Provincia de Cajamarca – 2018**

Presidente

Secretario

Vocal

Asesor: Dr. Segundo Wilmar García Celis

DEDICATORIA

A nuestro señor Dios, por bendecirme y darme la oportunidad de poder realizar y finalizar esta investigación.

Tu incondicional amor es el principal motivo de mi felicidad, de mi esfuerzo y de mis ganas de avanzar y buscar lo mejor para ti. Aún a tu corta edad me enseñas y sigues enseñando muchas cosas de la vida, cuando puedas leer y entender estas palabras quiero que sepas todo lo que significas para mí.

Como en todos mis logros, en este has estado presente

A mi amado hijo Luis Alfredo.

Desde que tengo uso de razón, siempre has estado presente en cada momento de mi vida, me has brindado la oportunidad de ser un profesional, principalmente me has enseñado valores; te amo y no va a haber forma de devolverte tanto que has hecho por mí.

Esta tesis es un logro más que realizo, y en gran parte gracias a ti.

A mi amada abuelita Simona Gonzales Capuñay Vda. de Mechán

AGRADECIMIENTO

A la Fiscalía de la Nación – Ministerio Público, por las facilidades
brindadas en el desarrollo de la presente investigación, sin su
decidido apoyo esto no hubiera sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
TABLA DE CONTENIDO	iii
LISTA DE TABLAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA	4
1.1. Planteamiento del problema de investigación	5
1.2. Formulación del problema	8
1.3. Objetivos de la investigación	8
1.3.1. Objetivo General	8
1.3.2. Objetivos Específicos	9
1.4. Justificación de la investigación	9
1.5. Alcance y limitaciones	10
1.5.1. Alcance	10
1.5.2. Limitaciones	11
1.6. Viabilidad del estudio	12
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	13

2.1.	Antecedentes de investigación	14
2.1.1.	Antecedentes internacionales	14
2.1.2.	Antecedentes nacionales	15
2.2.	Bases teóricas	16
2.2.1.	Modelo de Inteligencia de Negocios	16
2.2.2.	Incidencia Delictiva	24
2.3.	Definición de términos básicos	25
2.4.	Hipótesis de la investigación	26
 CAPÍTULO III: METODOLOGÍA		 30
3.1.	Unidad de Análisis, universo y muestra	31
3.1.1.	Unidad de Análisis	31
3.1.2.	Población	31
3.1.3.	Muestra	32
3.1.3.1.	Método de muestreo	33
3.2.	Descripción del diseño de contrastación de la hipótesis	33
3.2.1.	Nivel de investigación:	33
3.2.2.	Tipo de investigación:	34
3.2.3.	Diseño de investigación:	34
3.2.4.	Temporalidad	35
3.3.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	36
3.4.	Validez y confiabilidad	38
3.4.1.	Validez	38
3.4.2.	Confiabilidad	39

3.5.	Variables	44
3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de los datos.....	44
3.7.	Aspectos éticos	46
CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE PROPUESTA		47
4.1.	Fase I: Planeamiento.....	48
4.1.1.	Visión del producto	48
4.2.	Fase II: Requerimientos y Análisis del Negocio	50
4.2.1.	Requerimientos	50
4.2.2.	Análisis Dimensional.....	53
4.3.	Fase III: Diseño	55
4.3.1.	Diseño Dimensional.....	55
4.3.2.	Diseño de prototipo	56
4.4.	Fase IV: Construcción	57
4.4.1.	Data Mart	57
4.4.2.	ETL	57
4.4.3.	Cubo	58
4.4.4.	Data Mining.....	59
4.4.5.	Preparar interfaces	60
4.5.	Fase V: Despliegue	63
4.5.1.	Implementación.....	63
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		64
5.1.	Diseño de contrastación	65

5.1.1.	Prueba de hipótesis para el indicador: Reporte.....	66
5.1.2.	Prueba de hipótesis para el indicador: Tendencia.....	76
5.1.3.	Prueba de hipótesis para el indicador: Pronóstico	85
5.2.	Resultados	92
5.2.1.	Indicador nivel “Reporte”	92
5.2.2.	Indicador nivel “Tendencia”	93
5.2.3.	Indicador nivel “Pronóstico”	94
5.2.4.	Consolidado de los indicadores.....	94
5.3.	Discusión	95
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS		98
6.1.	Conclusiones	99
6.2.	Sugerencias	101
REFERENCIAS		103
ANEXOS		108
ANEXO 1		109
ANEXO 2		112
ANEXO 3		116
ANEXO 4		117

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de las variables	27
Tabla 2: Determinación de la población	32
Tabla 3: Muestreo Estratificado Proporcional	33
Tabla 4: Escala de Likert.....	37
Tabla 5: Escala de Likert.....	37
Tabla 6: Prueba de validez de la variable independiente: Modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball	38
Tabla 7: Prueba de validez de la variable dependiente: Predicción de la Incidencia delictiva.....	39
Tabla 8: Detalle de respuestas obtenidas en la aplicación del instrumento de la variable independiente	40
Tabla 9: Alfa de Cronbach de la variable independiente: Modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball	42
Tabla 10: Detalle de respuestas obtenidas en la aplicación del instrumento de la variable dependiente.....	42
Tabla 11: Alfa de Cronbach de la variable dependiente: Predicción de la incidencia delictiva.....	44
Tabla 12: Hoja de Análisis del proyecto	53
Tabla 13: Cuadro de Dimensiones y Jerarquías	54
Tabla 14: Análisis Cuadro de dimensiones y medidas.....	55
Tabla 15: Indicadores a contrastar	66
Tabla 16: Rango de valores utilizados	67
Tabla 17: Ponderación del indicador “Reporte”	69

Tabla 18: Tabulación del nivel “Reporte” – Pre test.....	70
Tabla 19: Tabulación del nivel “Reporte” – Post test	71
Tabla 20: Contrastación Pre & Post test Nivel "Reporte".....	72
Tabla 21: Rango de valores utilizados	76
Tabla 22: Ponderación del indicador “Tendencia”	78
Tabla 23: Tabulación del nivel “Tendencia” – Pre test.....	79
Tabla 24: Tabulación del nivel “Tendencia” – Post test	80
Tabla 25: Contrastación Pre & Post test Nivel "Tendencia".....	81
Tabla 26: Rango de valores utilizados	85
Tabla 27: Ponderación del indicador “Pronóstico”	87
Tabla 28: Tabulación del nivel “Pronóstico” – Pre test	87
Tabla 29: Tabulación del nivel “Pronóstico” – Post test.....	88
Tabla 30: Contrastación Pre & Post test Nivel "Pronóstico"	89
Tabla 31: Indicador nivel “Reporte”	93
Tabla 32: Indicador nivel “Tendencia”	93
Tabla 33: Indicador nivel “Pronóstico”	94
Tabla 34: Mejora con el uso del modelo propuesto	95
Tabla 35: Matriz de consistencia.....	109

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Evolución de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca. 2011-2018	7
<i>Figura 2:</i> Arquitectura Kimball DW/BI, elaborado sobre la base de Kimball & Ross (2013)	17
<i>Figura 3:</i> Relaciones entre el nivel 1 y el nivel 2 del modelo Inmon, elaborado sobre la base de Inmon (2005)	22
<i>Figura 4:</i> Relación de variable.....	35
<i>Figura 5.</i> Flujo de etapas del desarrollo del modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball.....	48
<i>Figura 6:</i> Reporte de casos penales denunciados, tomado del Sistema de Gestión Fiscal	51
<i>Figura 7:</i> Modelo transaccional de datos.....	52
<i>Figura 8.</i> Análisis Dimensional	54
<i>Figura 9.</i> Grano.....	55
<i>Figura 10.</i> Diseño dimensional final	56
<i>Figura 11.</i> Diseño de prototipo.....	56
<i>Figura 12.</i> Data Mart	57
<i>Figura 13.</i> Poblamiento ETL.....	57
<i>Figura 14.</i> Cubo dimensional	58
<i>Figura 15.</i> Reporte Data Mining, pronóstico de incidencia delictiva.....	59
<i>Figura 16.</i> Reportes dinámicos usando MS Excel.....	60
<i>Figura 17.</i> Reportes dinámicos MS Excel	61
<i>Figura 18.</i> Gráficos dinámicos usando MS Escel.....	62

<i>Figura 19.</i> Prueba de Hipótesis nivel "Reporte"	75
<i>Figura 20.</i> Prueba de hipótesis nivel "Tendencia"	84
<i>Figura 21.</i> Prueba de hipótesis nivel "Pronóstico"	92

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo determinar el efecto que produce la aplicación del modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball en la predicción de la incidencia delictiva de la provincia de Cajamarca, en el año 2018, para este fin se analizó la situación inicial respecto al uso de los reportes referentes a la incidencia delictiva en el Ministerio Público, asimismo se determinó la deficiencia encontrada en el uso de los sistemas de información utilizados en la institución, se buscó una solución que permitiera mejorar esta situación, por lo que se aplicó un modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball, su aplicación se realizó con el apoyo de los fiscales penales y de prevención del delito, quienes permitieron determinar – a través de cuestionarios – su mejora respecto a la situación anterior, como principal hallazgo se logró determinar que con la aplicación de la solución propuesta se obtuvo un efecto significativo del 58.80% en la predicción de la incidencia delictiva.

Palabras clave: Incidencia delictiva, Inteligencia de Negocios, Metodología Kimball

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the effect produced by the application of the business intelligence model based on the Kimball methodology in the prediction of the criminal incidence of the province of Cajamarca, in 2018, for this purpose, the initial situation regarding the use of the reports referring to the criminal incidence in the Public Prosecutor's Office was analyzed, as well as the deficiency found in the use of the information systems used in the institution., and a solution was sought that allowed to improve this situation, so a Business Intelligence model based on the Kimball methodology was applied, its application was made with the support of criminal prosecutors and crime prevention, who allowed to determine - through questionnaires - their improvement compared to the previous situation, the main finding it was possible to determine that with the application of the proposed solution a significant effect of 58.80% was obtained in the prediction of the criminal incidence.

Keywords: Criminal incidence, Business intelligence, Kimball methodology

INTRODUCCIÓN

La presente investigación denominada “Modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball para mejorar la predicción de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca, año 2018” se centra en el problema ¿Qué efecto produce la aplicación del modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball en la predicción de la incidencia delictiva de la provincia de Cajamarca, año 2018?, a fin de poder determinar la efectividad del modelo propuesto.

El desarrollo de la investigación ha tenido 2 etapas, la primera estuvo relacionada al planteamiento del problema y a la búsqueda del método apropiado para el estudio, la segunda parte estuvo enfocada en el trabajo de gabinete a fin de recopilar la información necesaria que ayude a entender la efectividad del modelo propuesto. El tipo de investigación es aplicativo, pues el trabajo consistió en diseñar y aplicar el modelo propuesto y así comprobar la hipótesis propuesta, también es del diseño cuasi-experimental de corte transversal en la medida que se ha realizado el análisis de las variables en un solo periodo de tiempo, a saber el año 2018.

El informe final de la investigación se presenta en cinco capítulos. El primer capítulo corresponde a la realidad problemática donde se precisa el planteamiento del problema, la pregunta a investigar, se detalla la justificación y los objetivos de la investigación, así como el alcance y las limitaciones. El segundo capítulo corresponde al marco teórico donde se detallan las teorías que sustentan la investigación, las bases teóricas que profundizan los conceptos que

ayudan a entender las variables y la formulación de la hipótesis. El tercer capítulo explica, desde el tipo de investigación hasta las técnicas de procesamiento del estudio, en el cuarto capítulo se detalla el desarrollo de la aplicación del modelo propuesto y en el quinto capítulo se exponen los resultados de la investigación y la discusión de los mismos.

En el capítulo seis se presentan las conclusiones, donde se detalla los datos más relevantes del estudio y que son importantes de resaltar, y a partir de estos datos se han elaborado las sugerencias que ayuden a mejorar la predicción de la incidencia delictiva.

CAPÍTULO I: REALIDAD PROBLEMÁTICA

1.1. Planteamiento del problema de investigación

Uno de los principales temas sociales que se observan en el mundo es el que tiene que ver con la seguridad de los ciudadanos, en el año 2005, en Europa se tenía una tasa de 8,9 homicidios por cada 100.000 habitantes, los países de América Latina casi triplicaban este porcentaje en el mismo año y alcanzaban la media de 25,6 homicidios, lejos de la tasa mundial, que se sitúa en 9,2. Si esta estadística se enfoca en la población de 15 a 29 entonces la tasa se eleva a 68, 6 por cada 100.00 habitantes. Rico & Laura (2002) indican que para el año 2030 se prevé que la tasa alcance los 30 homicidios por cada 100.000 habitantes.

Zavaleta & Bielefeldt (2013) comentan que la problemática de la inseguridad se ha convertido en una preocupación pública en América Latina, “los homicidios en la región triplican a los de Europa y van en aumento; las estadísticas de la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2005) exhiben una tasa de homicidios que se ha duplicado en el último cuarto de siglo” (Sen y Kliksberg, 2007).

Organismos internacionales, tales como la Organización Panamericana de la Salud, la Oficina de Naciones Unidas contra la Droga y el Delito, el Banco Mundial, han tomado conciencia de esto y están participando activamente a fin de poder disminuir la incidencia delictiva, Muggah & Szabo (2014) nos muestran que muchos países de la región (Latinoamérica) están formando alianzas con países de Europa, con EE.UU., incluso con China - potencias

mundiales - a fin de poder tomar acciones para disminuir la incidencia delictiva.

En el caso concreto del Perú, según INEI (2018) el 31,9% de la población nacional ha sido víctima de algún hecho delictivo en el periodo noviembre 2017– Abril 2018; y durante los últimos 2 años el rango en el cual se ha ido dando este indicador oscila entre 28,9 y 32,0 %, como se puede observar es un valor alto, por lo que es imprescindible el tomar decisiones que permitan disminuir este valor, a fin de poder aumentar la seguridad ciudadana en el país.

Siempre según INEI (2018), en Cajamarca la victimización es del 15,8 % (Noviembre 2017– Abril 2018), lo cual es un valor bajo, pero que sin embargo aún puede disminuirse, aunque hay que considerar además el indicador que mide la percepción de inseguridad ciudadana, el cual es de 89,3 % (noviembre 2017 – abril 2018).

“El Ministerio Público es un organismo autónomo del Estado Peruano, y dentro de sus finalidades se encuentra la persecución del delito” (Ministerio Público - Fiscalía de la Nación, 2018), al considerar este concepto, se define que el Ministerio Público persigue el delito, para poder cumplir esta función la institución debe contar con información histórica y en base a esto poder obtener pronósticos de la incidencia delictiva, así podría destinar sus

esfuerzos a apoyar en la disminución de la incidencia delictiva, principalmente los delitos con una mayor tasa de ocurrencia.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la incidencia delictiva de la provincia de Cajamarca:

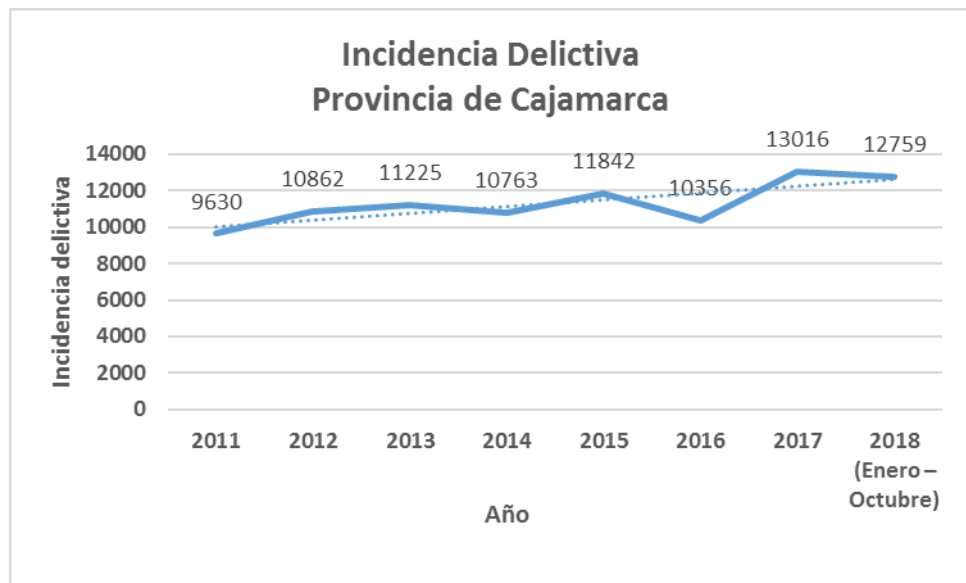


Figura 1. Evolución de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca. 2011-2018
Elaborado sobre la base de la información brindada por el Área de Gestión de Indicadores del Ministerio Público – Distrito Fiscal de Cajamarca.

Como se puede observar en la Figura 1, la tendencia de la incidencia delictiva es un aumento constante a través de los años, si bien en los años 2014 y 2016 la incidencia disminuyó, esto no se mantuvo en los años siguientes, por lo que ante esta situación el Ministerio Público debe mejorar sus estrategias de prevención de la incidencia delictiva.

Si bien la institución cuenta con un sistema informático donde se registra toda la incidencia delictiva, sus reportes son ineficientes si se quiere

utilizarlos en la predicción de la incidencia delictiva, por lo que se busca utilizar alguna tecnología que permita mejorar la visibilidad de la tendencia y la predicción de la incidencia delictiva así como su utilidad, ante esta situación la presente investigación, propone un modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball que permita predecir la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca, modelo implementado en el año 2018

Se sabe además que la Inteligencia de Negocios, es una herramienta gerencial, sin embargo, con la presente investigación se demostrará que su uso no solo se puede limitar al campo gerencial, sino también al campo social (predicción de la incidencia delictiva) lo cual redundará en un beneficio para la comunidad.

1.2. Formulación del problema

¿Qué efecto produce la aplicación del modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball en la predicción de la incidencia delictiva de la provincia de Cajamarca, en el año 2018?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Determinar el efecto que produce la aplicación del modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball en la

predicción de la incidencia delictiva de la provincia de Cajamarca, en el año 2018.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar el modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball y su incidencia en los reportes de predicción de la incidencia delictiva.
- Demostrar que el modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball tiene un efecto significativo en la visibilidad de la tendencia de la incidencia delictiva.
- Corroborar que el modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball tiene una incidencia positiva sobre la exactitud de la predicción de la incidencia delictiva.

1.4. Justificación de la investigación

Actualmente el problema de la incidencia delictiva en el Perú va en aumento (INEI, 2018), por lo que es importante poder desarrollar y aplicar herramientas que permitan frenar y/o disminuir esta incidencia, lo cual servirá para lograr una mejor percepción de seguridad en la población

Como justificación tecnológica, se puede indicar que esta investigación es muy importante, pues brindará una herramienta tecnológica que permita predecir la incidencia delictiva, la cual podrá ser usada por las instituciones a fin de planificar sus estrategias de prevención.

Como justificación académica, en el Perú, son pocos los trabajos relacionados a este tema, pues una solución de inteligencia de negocios va enfocada como una solución gerencial, así pues, esta investigación amplía los antecedentes relacionados al tema.

Como justificación social, esta investigación será de utilidad a la sociedad, pues brindará un diagnóstico de la situación delictiva, cuyos resultados, estarán a disposición de la ciudadanía en general.

1.5. Alcance y limitaciones

1.5.1. Alcance

La presente investigación se desarrolló en el Ministerio Público buscando aportar conocimiento, ayudando a comprender la importancia que tiene el uso de las herramientas de Tecnologías de Información en el marco preventivo de la incidencia delictiva.

Asimismo, el punto central de esta investigación se centra en la aplicación de un modelo de Inteligencia de Negocios que permita obtener una adecuada predicción de la incidencia delictiva, a partir del cual se puedan tomar decisiones orientadas a la coordinación interinstitucional, a fin de consolidar una cultura de prevención dentro de la gestión pública.

Con la presente investigación no se pretende definir como único factor la aplicación del modelo de Inteligencia de Negocios en la incidencia delictiva, en este sentido se hace necesario considerar otros factores que pueden estar interviniendo en la predicción de estos hechos delictivos, factores tanto sociales como tecnológicos.

Esta investigación puede ser ampliada o replicada en otras entidades públicas, a fin de encontrar coincidencias y/o diferencias, que permitan su mayor aporte a la sociedad.

1.5.2. Limitaciones

Dentro de las limitaciones de esta investigación, podemos determinar las siguientes:

- La poca disponibilidad a los fiscales, por lo que se tuvo que realizar un muestreo no probabilístico intencional.
- La disponibilidad de la información proporcionada por el ministerio público, la cual tuvo que ser contrastada con distintas fuentes dentro de la misma institución, lo cual llevó más tiempo del planificado.
- La poca bibliografía existente de investigaciones relacionadas al tema, que hayan sido desarrolladas en el Perú, y en Cajamarca, específicamente.

1.6. Viabilidad del estudio

Se cuenta con acceso a información primaria y secundaria, principalmente en internet de los conceptos alineados a la presente investigación, modelo de Inteligencia de Negocios e incidencia delictiva,

El estudio se realizó con información proporcionada por el Ministerio Público – Fiscalía de la Nación. Distrito Fiscal de Cajamarca, esta información fue recogida en 02 momentos en un periodo de tiempo determinado, según los instrumentos diseñados.

Finalmente, la viabilidad o factibilidad “implica la existencia de los recursos suficientes y la organización pertinente para solucionar o disminuir el problema” (Rojas Soriano, 2013); es decir considerar la disponibilidad de los recursos que lleven a cabo la investigación; en el presente estudio se contó con los elementos necesarios que permitieron el logro de los objetivos planteados en la investigación, por lo que la investigación es viable de ser realizada.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Dentro de los antecedentes de la investigación, son pocas las investigaciones relacionados al tema del uso específico de soluciones de Inteligencia de Negocios para la prevención del crimen, sin embargo, sí se han encontrado algunas investigaciones que resaltan el uso de las Tecnologías de Información en la lucha contra el crimen, así pues Meurn (2012) recomienda que para prevenir la violencia es necesario “desarrollar métricas comunes para monitorear y evaluar”, complementa este concepto indicando que gracias a las herramientas que permiten evaluar en tiempo real, podremos saber qué funciona y qué no; estas métricas pueden ser desarrolladas usando herramientas de Business Intelligence.

Press (2012) nos refiere que es importante la conexión tecnológica entre todos los actores inmersos en la prevención de la violencia, a fin de poder optimizar el uso de las herramientas de comunicación, dentro de la solución propuesta en esta investigación, es importante cumplir esto, pues así se tendrá la información más certera y confiable, a fin de poder procesarla y tomar las mejores decisiones para la prevención del delito.

Ahishakiye (2016) muestra la aplicación de una solución de inteligencia como apoyo a la gestión del crimen en las agencias de las

fuerzas de la ley, considerando factores económicos, y de eficiencia en la aplicación de la solución propuesta, su investigación concluye, entre otros, que los organismos de hacer cumplir la ley deberían tomar la iniciativa de incorporar esta tecnología de bajo costo en sus sistemas de información para poder aprovechar la inteligencia de negocios.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Riveros & Zevallos (2016) en su investigación proponen una solución de inteligencia de negocios en el distrito de Villa el Salvador a fin de distribuir de una manera eficiente a los serenos, de tal forma que se mejore la respuesta de estos ante los hechos delictivos, concluyeron que el sistema propuesto ayudó a la toma de decisiones para resolver los distintos problemas en la oficina de seguridad ciudadana, asimismo se pudo corroborar la utilidad de los reportes respecto a la incidencia delictiva que se produjo en el distrito.

Flores (2017) en su investigación propone la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios para mejorar el patrullaje integrado PNP – Serenazgo en la jurisdicción de la comisaría PNP – Tarapoto, en sus conclusiones mencionan que la solución de inteligencia de negocios tuvo un impacto muy positivo sobre el patrullaje integrado PNP-Serenazgo, debido a que la solución aportó

información estratégica que permitió realizar un patrullaje proactivo más eficiente, gracias a los mapas y estadísticas de delitos generados.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Modelo de Inteligencia de Negocios

Dentro de las soluciones de TI, contamos con las soluciones de Inteligencia de Negocios, Business Intelligence, según Stackowiak, , & Greenwald (2007), es el proceso de recolectar grandes cantidades de datos, analizar esa data y presentar un conjunto de reportes de alto nivel que condensan la esencia de esa data a fin de tomar decisiones que permitan gestionar decisiones diarias, y según Zeng, Xu, Shi, Wang & Wu (2006) Business Intelligence es “el proceso de recolección, tratamiento y difusión de información que tiene un objetivo: la reducción de incertidumbre en la toma de decisiones estratégicas”

Como se podrá observar ambos conceptos guardan relación respecto a que lo que se busca con las soluciones de Inteligencia de Negocios, utilizar la data con la que se cuenta, y luego de procesarla, utilizarla para tomar decisiones estratégicas, para esta investigación las decisiones van enmarcadas respecto a la predicción de la incidencia delictiva.

Según Breslin (2004) las herramientas y metodologías para el desarrollo de un datawarehouse son generalmente basadas en 2 modelos: Kimball e Inmon.

La metodología Kimball se basa en la siguiente arquitectura:

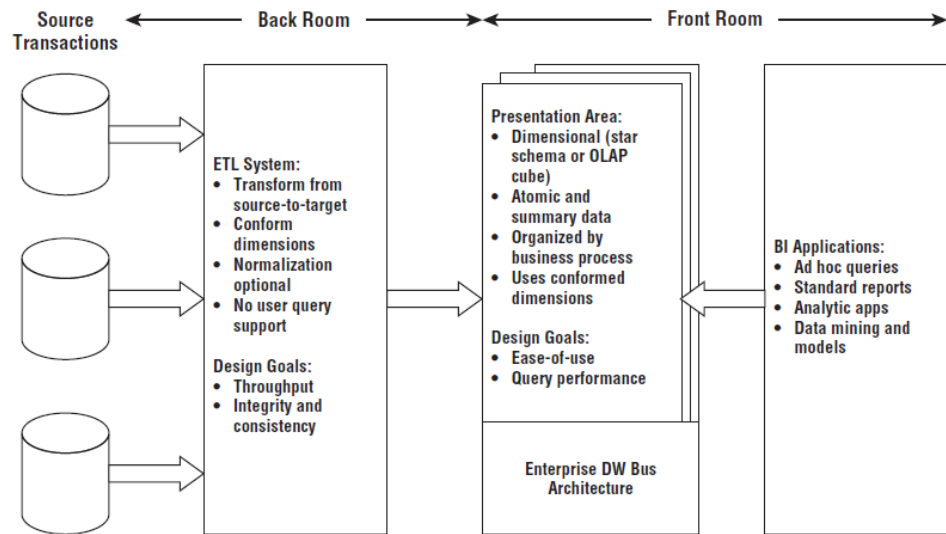


Figura 2. Arquitectura Kimball DW/BI, elaborado sobre la base de Kimball & Ross (2013)

- **Sistema ETL (Extract – Transform – Load):** Consiste de un área de trabajo, estructuras de datos instanciadas, y un conjunto de procesos.

Extracción significa leer y entender la data fuente y copiar la data necesaria en el sistema ETL para permitir su manipulación.

Después que la data es extraída al sistema ETL, existen numerosas transformaciones potenciales, tales como la limpieza de

la data (resolver conflictos de dominio, transformar data a formatos estándares), combinar data, eliminar data duplicada.

El sistema ETL añade valor a la data con esta limpieza y desarrollando tareas para cambiar la data, logrando su mejora.

El paso final para el proceso ETL es la estructura física y carga de data dentro del modelo dimensional,

Considerando que la misión principal del sistema ETL es entregar las tablas dimensionales y tablas hechos para su uso posterior, los subsistemas usados son críticos.

- **Área de presentación para el soporte de Inteligencia de Negocios:** El área de presentación es donde la data es organizada, almacenada y hecha disponible para las consultas directas hechas por los usuarios, reportes, y otras aplicaciones analíticas.

Es la forma como el negocio tiene interacción a través de las herramientas y aplicaciones de BI.

- **Aplicaciones de Inteligencia de Negocios:** el componente principal de la arquitectura del modelo Kimball es la aplicación de Inteligencia de Negocios,

El término aplicación de Inteligencia de Negocios se refiere a la gama de capacidades proporcionadas a los usuarios empresariales para aprovechar el área de presentación para la toma de decisiones analíticas, para este fin tenemos: consultas ad hoc, reportes standard, app analíticas, minería de datos y escenarios.

En cuanto al proceso de diseño, Kimbal (Kimball & Ross, 2013) se basa en el modelo dimensional, el cual consta de 4 pasos:

- Seleccionar el proceso de negocio.
- Declarar la granularidad.
- Identificar las dimensiones.
- Identificar los hechos.

- **Proceso de negocio:** Los procesos de negocio, se refiere a las actividades operacionales realizadas por la organización, tales como, tomar una orden, procesar un reclamo, registrar estudiantes para una clase. Los eventos del proceso de negocio generan o capturan métricas de rendimiento que se trasladan en tablas hechos, muchas tablas hechos se enfoca en los resultados de un único proceso de negocio.

- **Granularidad:** Declarar la granularidad es el paso central en el diseño dimensional, la granularidad establece exactamente lo que

una fila de la tabla hecho representa. La granularidad debe ser declarada antes de seleccionar las dimensiones o hechos, debido a que cada dimensión y tabla hecho debe ser consistente con la granularidad. Esta consistencia es fundamental para el rendimiento de la aplicación BI y su facilidad de uso.

- **Dimensiones para contexto descriptivo:** Las dimensiones proveen el “quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo” de un evento del proceso del negocio, las tablas dimensiones contienen los atributos descriptivos usados por las aplicaciones de BI filtrando y agrupando los hechos; con la granularidad de las tablas hechos en mente, todas las posibles dimensiones pueden ser identificadas.
- **Hechos para medir:** Las tablas hechos contienen las mediciones que resultan de un evento del proceso de negocio y la mayoría de las veces son numéricas, una sola tabla hecho tiene una relación 1:1 para un evento descrito por la granularidad de la tabla hecho, esto es debido a que la tabla hecho corresponde a un evento físicamente observable, y no a la demanda de un reporte particular.

En cuanto al modelo Inmon, Inmon (2005) nos indica que la construcción de un datawarehouse inicia con el **modelo de data corporativo**, este modelo identifica las áreas claves, y las más

importantes, las entidades claves con las cuales el negocio opera, tales como cliente, producto, vendedor, etc.

Siguiendo este modelo, un modelo lógico detallado es creado por cada entidad principal, por ejemplo, un modelo lógico será construido para la entidad Cliente con todos los detalles relacionados a la entidad, puede existir 10 diferentes entidades bajo la entidad Cliente.

El punto principal es que la estructura de la entidad es construida en forma normalizada, la redundancia de los datos es evitado lo más que se pueda.

El siguiente paso es construir **el modelo físico**, la implementación física del datawarehouse es además normalizado, esto es lo que Inmon llama una Datawarehouse, y aquí es donde se encuentra la única versión de la “verdad” para la gestión de la empresa. Este modelo normalizado hace que la carga de los datos sea menos compleja, pero usar esta estructura para hacer las consultas es difícil, pues envuelve muchas tablas y sentencias “join”.

Inmon (2005) propone 3 niveles de modelos de datos, el primero es ERD (diagrama de Entidad – Relación), tal como se realiza en el desarrollo de bases de datos operacionales, ERD es usado para explorar y refinar entidades, sus atributos y las relaciones entre las

entidades, se crea un conjunto de ERD por cada departamento que se espera utilice el Datawarehouse, el ERD corporativo es la suma de todos los ERD departamentales.

El segundo modelo de datos, establece DIS (Data Item Set) por cada departamento, nuevamente la suma de los DIS departamentales comprende el DIS Corporativo.

En la siguiente figura tenemos que el DIS corporativo se compone del DIS creado como resultado de cada sesión de vista de usuario.

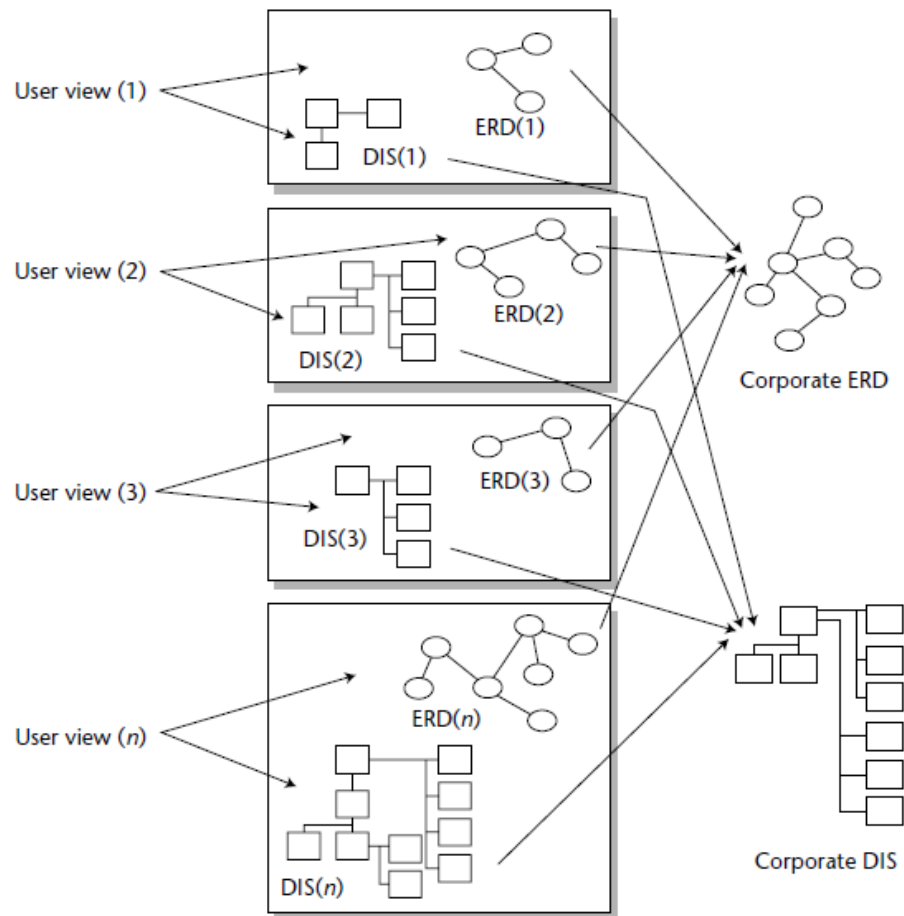


Figura 3. Relaciones entre el nivel 1 y el nivel 2 del modelo Inmon, elaborado sobre la base de Inmon (2005)

El último nivel es el físico, el cual, en las palabras de Inmon: “El modelo físico es creado desde el modelo de data de nivel medios simplemente extendiendo el modelo de data de nivel medio para que incluya claves y características del modelo” (Inmon, 2005)

El enfoque a utilizar en la presente investigación es la de Kimball, pues esta metodología nos brinda las siguientes ventajas (Rangarajan, 2016):

- Rápido de configurar y construir, y la primera fase del proyecto de data warehousing será entregado rápidamente.
- El esquema en estrella puede ser fácilmente entendido por los usuarios empresariales y es fácil de usar para los informes. La mayoría de las herramientas de BI funcionan bien con el esquema en estrella.
- El entorno de almacenamiento de datos es pequeño, ocupa menos espacio en la base de datos y facilita la gestión del sistema.
- El rendimiento del modelo de esquema en estrella es muy bueno. El motor de base de datos realizará una 'unión en estrella' donde se creará un producto cartesiano utilizando todos los valores de las dimensiones y la tabla hechos se consultará finalmente para las filas selectivas. Esto es una operación de base de datos muy eficaz.
- Un pequeño equipo de desarrolladores y arquitectos es suficiente para mantener el almacén de datos funcionando eficazmente.

- Funciona muy bien para las métricas departamentales y el seguimiento de los KPI, ya que los data marts están orientados hacia el departamento o los procesos de negocios de informes.
- Una exploración completa, en la que una herramienta de BI pasa a través de varios esquemas en estrella para generar un informe, puede lograrse con éxito mediante las dimensiones confirmadas.

2.2.2. Incidencia Delictiva

Según el Secretariado ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (2016) la incidencia delictiva se refiere a la presunta ocurrencia de delitos registrados en averiguaciones previas iniciadas o carpetas de investigación.

La seguridad ciudadana contribuye a la consolidación democrática “cuando es adoptada como una guía principal para los gobernantes” (Ballesteros, 1999), e “intenta coordinar organizaciones de la comunidad y la participación de los ciudadanos” (H. de la Colina, 1999), es en este contexto que se busca que la presente solución sea implementada como política del gobierno local y/o regional, a fin de poder lograr la participación de la comunidad y de las empresas.

Con la teoría mencionada líneas arriba, el autor asume que se cuenta con la literatura adecuada para poder desarrollar la presente investigación, así pues, sabemos que la Inteligencia de Negocios se utiliza para fines de analizar

tendencias y en base a esto realizar pronósticos; es esta parte de la Inteligencia de Negocios que permitirá que la incidencia delictiva sea pronosticada, y en base a estos pronósticos poder desarrollar acciones que permitan disminuir la incidencia pronosticada.

2.3. Definición de términos básicos

- **Data Warehouse:** Una copia de las transacciones de datos específicamente estructurada para la consulta y el análisis" (Kimball & Ross, 2013)
- **Data Mart:** Es un repositorio específico de datos orientado a sujetos, que fue diseñado para responder a preguntas específicas.
- **Toma de decisiones:** Proceso que, en base a un problema y distintas soluciones, analiza estas posibles soluciones y elige la mejor solución posible, evaluando consecuencias.
- **Tecnologías de información:** Las tecnologías de Información ya se han vuelto una parte intrínseca de nuestra vida cotidiana, incluso de los criminales, es por esto que para la prevención y seguimiento del delito se debe hacer un uso adecuado y sofisticado de las distintas herramientas de TI para lograr este fin (Adderley & Musgrove, 2001)

2.4. Hipótesis de la investigación

El modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball producirá un efecto significativo en la predicción de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca, año 2018.

decisiones
estratégicas”
(Zeng, Xu, Shi,
Wang, & Wu,
2006)

Predicción de la Incidencia delictiva	Se refiere a la presunta ocurrencia de delitos en averiguaciones que se iniciarán o carpetas de investigación (Secretariado ejecutivo del	Reporte	Y _{1.1} : Forma Y _{1.2} : Amigabilidad Y _{1.3} : Utilidad	1 2 3, 4	1 = Nunca 2 = Casi nunca 3 = A	Fiscales materia penal y prevención	Cuestionario
		Tendencia	Y _{2.1} : Visibilidad Y _{2.2} : Claridad	5 6, 7	veces 4 = Casi siempre 5 =		
							Siempre

Sistema	Pronóstico	Y _{3.1} : Existencia	8
Nacional	de	Y _{3.2} : Exactitud	9
Seguridad			
Pública, 2016)			

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Unidad de Análisis, universo y muestra

3.1.1. Unidad de Análisis

Según Corbetta (2007) la unidad de análisis denomina el tipo de objeto social al que se refieren las propiedades, puede ser: individuo, grupo de individuos, grupo organización-institución; asimismo, López y Losada (2003) complementan la definición indicando que la unidad de análisis “son los elementos que el investigador observa y luego segmenta en diferentes categorías, según diferentes criterios y a partir de una unidad concreta”

La presente investigación se considera como unidad de análisis a los fiscales provinciales y adjuntos provinciales, pues a ellos se les va a observar y tomar los datos correspondientes según el instrumento utilizado, y tal como menciona Corbetta (2007), los fiscales son un grupo de individuos.

3.1.2. Población

La población está formada por 70 fiscales, como menciona Vieyte (2004), la población debe definirse, además de por sus características, en un cierto contexto; en este caso son 70 fiscales de la provincia de Cajamarca, cuya labor fiscal se enmarca en el conocimiento y tratamiento de denuncias en materia penal y de prevención del delito.

Tabla 2:

Determinación de la población

Detalle	Cantidad
Fiscal Adjunto Provincial	46
Fiscal Provincial	24
Total	70

3.1.3. Muestra

Para definir la muestra se delimitó las características de la población, “es imperativo diseñar una muestra que constituya una representación a pequeña escala de la población a la que pertenece” (Balcells i Junyent, 1994), en otras palabras la muestra debe ser representativa, es decir elegida con la debida aleatoriedad.

En la presente investigación, para determinar la muestra se usó el método no probabilístico intencional, el cual “se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras representativas mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos” (Vieytes, 2004).

En esta investigación, se consideró como muestra a 48 fiscales, los cuales fueron seleccionados considerando el acceso que se tuvo a la información que estos fiscales generaron y así poder cumplir los objetivos definidos inicialmente.

3.1.3.1. Método de muestreo

Al tener un universo formado por 2 niveles de fiscales (provinciales y adjuntos), es necesario extraer una muestra de cada nivel, entendido como “un sub grupo de la población de interés del cual se recolectarán los datos y deben ser representativos de la población” (Hernández, Fernández & Baptista, 2003), así se garantiza la aleatoriedad proporcional para cada nivel.

Tabla 3:

Muestreo Estratificado Proporcional

Detalle	Cantidad	%	N° encuestas
Fiscales provinciales	24	34.29	16
Fiscales adjuntos provinciales	46	65.71	32
Total	70	100.00	48

3.2. Descripción del diseño de contrastación de la hipótesis

3.2.1. Nivel de investigación:

Según Vieytes (2004), una investigación correlacional permite al investigador conocer el grado en que un aspecto varía en relación a otro aspecto.

La presente investigación pretende medir el impacto que genera en la predicción de la incidencia delictiva la aplicación un modelo de

inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball, por lo que esta investigación es de nivel correlacional.

3.2.2. Tipo de investigación:

Esta investigación es de tipo aplicada, pues “puede tener una aplicación inmediata en la solución de problemas prácticos” (Arias G., 2012).

Por lo que esta investigación se enmarca dentro del concepto brindado por Arias (2012), pues la aplicación del modelo se puede hacer de forma inmediata, más aún, considerando los resultados logrados.

3.2.3. Diseño de investigación:

Asimismo, la presente investigación es cuasi-experimental, pues acontece en un contexto real y la distribución de las unidades de observación pueden agruparse. (Balcells, 1994).

Al aplicarse el modelo propuesto en el Ministerio Público, y al ser utilizado por los fiscales, se está cumpliendo la condición que la investigación acontece en un contexto real, asimismo las unidades de observación se pudieron agrupar, a fin de poder realizar la medición antes y después de la aplicación del modelo propuesto.

3.2.4. Temporalidad

Según Vieytes (2004), una investigación es transversal los datos se recojen en un momento único y no están incluidos en una serie cronológica con el objeto de seguir la evolución o transformación de los resultados a través del tiempo.

En esta investigación, al hacerse la medición en el transcurso de un año, se toma este tiempo como teóricamente único, pues no establece una secuencia de seguimiento, por lo que esta investigación es una investigación transversal.

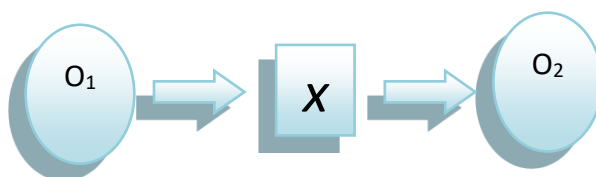


Figura 4. Relación de variable

Denotación:

O1: Aplicación de pre-test

X : Aplicación del modelo de inteligencia de negocios

O2: Aplicación del post-test

Esta investigación pretende explicar los cambios que se generan al aplicar un modelo de inteligencia de negocios en el pronóstico de la incidencia delictiva, para posteriormente demostrar la hipótesis planteada.

3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Luego de definido el tipo de investigación y la muestra, para lo cual se consideró el problema de investigación y la hipótesis, la siguiente etapa consistió en recolectar los datos pertinentes que permitan medir las variables involucradas de la investigación.

“Recolectar datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico” (Hernández et al., 2010), para lo cual se debe determinar:

- Las fuentes de donde se obtendrán los datos.
- Definir con precisión dónde se localizan las fuentes.
- Definir los procedimientos a utilizar en la recolección de datos, los métodos deben ser confiables, válidos y objetivos.
- Una vez recolectados, definir la forma de análisis que permitirá dar respuesta al planteamiento del problema.

Para medir la variable Modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball, y a fin de cumplir los objetivos de la investigación, se utilizó una encuesta, la cual está formada por 08 preguntas, para cuyas respuestas se usó la escala tipo Likert, donde los encuestados marcaban de acuerdo a su nivel de acuerdo con la propuesta realizada en la pregunta, considerando las siguientes respuestas:

Tabla 4

Escala de Likert

1	=	Nunca
---	---	-------

2	=	Casi nunca
---	---	------------

3	=	A veces
---	---	---------

4	=	Casi siempre
---	---	--------------

5	=	Siempre
---	---	---------

Para medir la variable Predicción de la Incidencia delictiva, y a fin de cumplir los objetivos de la investigación, se utilizó un cuestionario, el cual está formulado con 09 preguntas, para cuyas respuestas se usó la escala tipo Likert, donde los encuestados marcaban de acuerdo a su nivel de acuerdo con el enunciado realizado en la pregunta, considerando las siguientes respuestas:

Tabla 5

Escala de Likert

1	=	Nunca
---	---	-------

2	=	Casi nunca
---	---	------------

3	=	A veces
---	---	---------

4	=	Casi siempre
---	---	--------------

5	=	Siempre
---	---	---------

Este mismo cuestionario se realizó antes de aplicar el modelo de inteligencia de negocios, y después de aplicado el modelo; para de esta forma

poder demostrar la validez de la hipótesis. La aplicación en el antes y después, se realizó a la misma muestra seleccionada.

Para calcular los resultados de cada pregunta se sumó las respuestas indicadas – cada respuesta tiene un valor asignado - y el total se dividió entre el número de cuestionarios aplicados.

3.4. Validez y confiabilidad

3.4.1. Validez

Según Hernández et al. (2010) la validez se refiere al grado en que un instrumento mide la variable que pretende medir.

Considerando lo enmarcado por Hernández et al. (2010), es que el investigador aplicó el juicio de expertos, validando los instrumentos 03 especialistas en la materia, obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 6

*Prueba de validez de la variable independiente:
Modelo de Inteligencia de Negocios basado en
la metodología Kimball*

Apellidos y Nombres	Calificación
Fernández López, Víctor Manuel	80.00%
Gil Jáuregui, Carlos Andrés	75.60%
Rodríguez Zegarra, Carla Cecilia	82.20%
Total	79.27%

Tabla 7

*Prueba de validez de la variable dependiente:
Predicción de la Incidencia delictiva*

Apellidos y Nombres	Calificación
Fernández López, Víctor Manuel	80.00%
Gil Jáuregui, Carlos Andrés	75.40%
Rodríguez Zegarra, Carla Cecilia	82.20%
Total	79.20%

Según Escobar & Cuervo (2008) para que un instrumento sea validado, el instrumento debe tener un 75% de calificación; en la validación de los instrumentos de la presente investigación se supera el puntaje indicado, por lo que se demuestra su validez.

3.4.2. Confiabilidad

Oviedo y Campo (2005) afirman:

“El proceso de validación de una escala se necesita comparar con un patrón de referencia, para este fin, el coeficiente de Cronbach es la forma más sencilla y conocida de medir la consistencia interna y es la primera aproximación a la validación del constructo de una escala, debe entenderse como una medida de la correlación de los ítems que forman una escala.” (p 578)

“El coeficiente de Cronbach requiere una administración de medición y produce valores entre 0 y 1” (Bojórquez Molina, López Aranda, Hernández Flores, & Jiménez López, 2013).

Asimismo, Oviedo y Campo (2005) refieren que el valor mínimo aceptable para el coeficiente de Cronbach es 0.7, un valor menor a este demuestra una baja consistencia de la escala del instrumento.

Para la presente investigación se aplicó el instrumento a una muestra de 15 fiscales, los cuales fueron seleccionados aleatoriamente por el investigador, se aplicó 02 cuestionarios, 01 por variable.

El detalle de las respuestas del instrumento aplicado para medir la variable independiente “Modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball” se muestra a continuación:

Tabla 8

Detalle de respuestas obtenidas en la aplicación del instrumento de la variable independiente

Encuesta	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	Total
1	1	1	1	2	1	2	2	2	12
2	1	1	1	1	2	1	1	2	10
3	1	2	2	1	2	1	1	2	12
4	1	1	2	1	2	1	1	2	11
5	1	2	2	2	1	2	1	1	12
6	2	2	2	1	2	1	2	1	13
7	1	2	2	2	1	1	1	1	11
8	2	1	2	1	1	1	2	1	11
9	2	1	1	2	1	1	1	2	11

10	2	2	1	1	2	2	2	1	13
11	2	1	1	2	1	2	2	2	13
12	2	1	2	1	2	1	2	2	13
13	2	2	1	2	2	2	1	2	14
14	1	1	1	2	1	2	2	2	12
15	1	2	1	1	1	1	2	2	11

Para obtener el Alfa de Cronbach se aplica la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Siendo:

K= número de ítems

$\sum S_i^2$ = Varianza de cada ítem

S_T^2 = Varianza del instrumento

Con las respuestas obtenidas en el instrumento aplicado a la muestra, se obtienen los siguientes valores:

K= 8

$\sum S_i^2$ = 2.095

S_T^2 = 1.210

Reemplazando:

$$\alpha = \frac{8}{8-1} * \left[1 - \frac{2.095}{1.210} \right]$$

$$\alpha = 0.837$$

Tabla 9

Alfa de Cronbach de la variable independiente: Modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball

Alfa de Cronbach	N° Elementos
0.837	8

El alfa de Cronbach obtenido para la variable independiente es 0.837, y siendo este valor mayor a 0.70, el cual es el mínimo aceptable, se comprueba la validez del instrumento.

El detalle de las respuestas del instrumento aplicado para medir la variable dependiente “Predicción de la incidencia delictiva” se muestra a continuación:

Tabla 10

Detalle de respuestas obtenidas en la aplicación del instrumento de la variable dependiente

Encuesta	I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8	I9	Total
1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	15
2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	14
3	1	2	1	2	2	1	2	2	2	15
4	1	2	2	2	2	2	2	1	2	16
5	2	1	1	2	2	2	2	2	2	16
6	2	2	1	2	2	2	1	2	1	15
7	1	2	1	2	1	1	2	2	1	13
8	2	1	2	2	2	1	1	2	1	14
9	2	2	2	2	2	1	2	1	1	15
10	1	1	2	2	1	2	2	1	2	14
11	2	1	2	1	2	1	1	1	2	13
12	2	2	1	1	1	1	2	2	2	14
13	2	2	2	1	1	2	2	2	2	16

14	1	2	1	1	1	1	2	2	2	13
15	1	2	2	1	1	1	1	2	2	13

Para obtener el Alfa de Cronbach se aplica la siguiente fórmula:

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Siendo:

K= número de ítems

$\sum S_i^2$ = Varianza de cada ítem

S_T^2 = Varianza del instrumento

Con las respuestas obtenidas en el instrumento aplicado a la muestra, se obtienen los siguientes valores:

K= 9

$\sum S_i^2$ = 2.210

S_T^2 = 1.257

Reemplazando:

$$\alpha = \frac{9}{9-1} * \left[1 - \frac{2.210}{1.257} \right]$$

$$\alpha = 0.852$$

Tabla 11

Alfa de Cronbach de la variable dependiente: Predicción de la incidencia delictiva

Alfa de Cronbach	N° Elementos
0.852	9

El alfa de Cronbach obtenido para la variable dependiente es 0.852, y siendo este valor mayor a 0.70, el cual es el mínimo aceptable, se comprueba la validez del instrumento.

3.5. Variables

Independiente: Modelo de Inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball

Dependiente: Predicción de la Incidencia delictiva

3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de los datos

A fin de lograr el cumplimiento de los objetivos planteados en la presente investigación se procedió a realizar la recolección de los datos tomando como fuente a la muestra conformada por 47 fiscales del distrito fiscal de Cajamarca, la recolección de datos, se realizó utilizando los cuestionarios que miden las variables independiente y dependiente (Anexo 2), a fin de realizar una adecuada recolección de datos, se aplicó el cuestionario en el horario de entrada de los fiscales, 08 de la mañana, pues posteriormente era complicado encontrarlos ya que muchos de ellos acudían a audiencias.

Luego de recolectar la totalidad de datos, de toda la muestra, el siguiente paso fue analizar las respuestas, para esto se utilizó inicialmente la herramienta SPSS versión 22, a fin de tabular las respuestas y así obtener los valores estadísticos, que permitan determinar cuantitativamente la situación actual de cada indicador.

Posteriormente se aplicó el modelo de inteligencia de negocios con la finalidad de predecir la incidencia delictiva, luego de 3 meses, se volvió a aplicar el mismo instrumento utilizado antes de aplicar el modelo indicado líneas arriba.

Al ser esta investigación, de corte longitudinal, es decir se adquiere información de forma sucesiva, realizada al mismo grupo para observar las variaciones que se producen en los resultados (Arias G., 2012), es que se volvió a realizar el mismo procedimiento utilizado en el momento inicial, de igual forma las respuestas fueron tabuladas usando el programa SPSS versión 22, obteniendo los nuevos valores estadísticos con la aplicación del modelo de Inteligencia de Negocios.

A fin de determinar el efecto logrado en el pronóstico de la incidencia delictiva, como consecuencia de la aplicación del modelo de inteligencia de negocios, es que se obtuvo el puntaje correspondiente a cada respuesta brindada, las cuales fueron tabuladas, analizadas e interpretadas, lo cual

estableció la línea de redacción de la discusión y conclusiones de la investigación.

3.7. Aspectos éticos

La información obtenida respecto a la incidencia delictiva será utilizada solo para fines de la investigación, obviándose a propósito, datos detallados tales como Denunciante, denunciado, estado de denuncia, etc.; a fin de proteger los derechos de protección a la información de las partes involucradas.

Asimismo, se tuvo sumo cuidado en el tratamiento, almacenamiento y difusión de la información recabada, recalando nuevamente que solo será usado para fines investigativos.

CAPÍTULO IV: DESARROLLO DE PROPUESTA

La aplicación del modelo propuesto se desarrolló de acuerdo al siguiente diagrama:

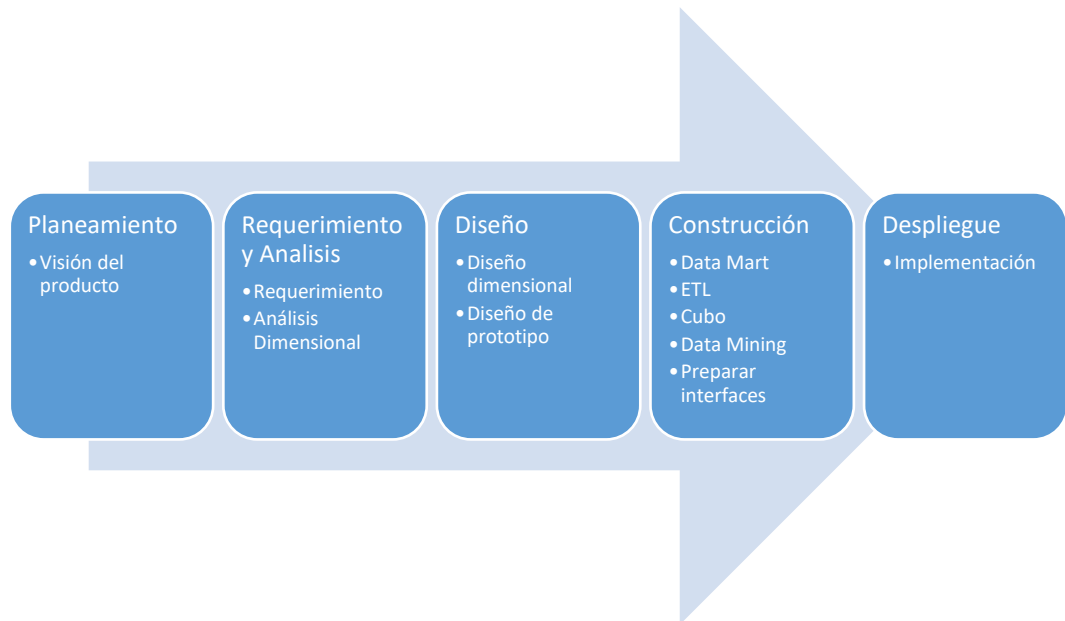


Figura 5. Flujo de etapas del desarrollo del modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball

Todas las etapas fueron desarrollados en la presente investigación, los cuales se detallan a continuación.

4.1. Fase I: Planeamiento

4.1.1. Visión del producto

A. Título del proyecto

“Sistema de soporte para la predicción de la incidencia delictiva del distrito fiscal de Cajamarca”

B. Introducción del proyecto

El presente proyecto tiene por finalidad mejorar la predicción de la incidencia delictiva en el Ministerio Público,

proporcionando vistas de aspectos de negocio a los fiscales encargados de tomar decisiones a nivel estratégico, táctico y operacional, para que tomen mejores y más relevantes decisiones en menos tiempo y con la mayor información posible y así brindar información correcta en tiempo oportuno.

El presente proyecto de investigación, presenta una propuesta para diseñar un modelo integrado de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball, el cual ayudará a mejorar el pronóstico de la incidencia delictiva.

C. Objetivos del proyecto:

a. Objetivo General:

Aplicar un modelo integrado de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball para mejorar la predicción de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca.

b. Objetivos específicos:

- Analizar la percepción actual de los fiscales respecto a los reportes de incidencia delictiva.

- Aplicar el modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball, cuyo fin es mejorar la predicción de la incidencia delictiva.

- Medir los resultados obtenidos con la aplicación del modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball en la predicción de la incidencia delictiva

D. Alcance del proyecto

El proyecto está orientado al desarrollo de un “Sistema de soporte para la predicción de la incidencia delictiva del distrito fiscal de Cajamarca”, el cual será analizado a un Nivel Táctico y Estratégico de la Organización.

4.2. Fase II: Requerimientos y Análisis del Negocio

4.2.1. Requerimientos

A. Cuestionario

Se realizó la aplicación de un cuestionario (Anexo 2) a 48 fiscales, quienes hacen uso de los distintos reportes de la incidencia delictiva.

B. Reportes

El Sistema de Gestión Fiscal cuenta con reportes que son insuficientes para poder determinar las tendencias de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca, sin embargo, fueron utilizados para poder alimentar la base de datos transaccional utilizada como fuente de datos que alimente el Data Mart diseñado.



REPORTE DE CASOS PENALES DENUNCIADOS
CASOS DENUNCIADOS DEL 01/11/2018 AL 30/11/2018
POR DISTRITO FISCAL

Ministerio Público
 SGF
 CAJAMARCA

Caso	Sigla Fiscalia Origen	Fecha Denuncia	Distrito	Tipo de Delito	Investigado			Agravado		
					Nombre	Edad	Sexo	Nombre	Edad	Sexo
1	01* FSP-CAJAMARCA(NCPP)	02/11/2018	EL PRADO	DEMORA DE ACTOS FUNCIONALES-2DO	L.Q.R. (IMPUTADO)	50	No identificado	BARDALES RODAS, ADOLFO (DENUNCIANTE)	55	No identificado
2	01* FSP-CAJAMARCA(NCPP)	03/11/2018	CAJAMARCA	PREVARICATO (COMETIDO POR JUEZ O FISCAL) (DELINCUENTE)	UCHOFEN VILELA, NAN GABRIEL (DELINCUENTE)	42	No identificado	BERNILLA CALDERON, JULIO (DENUNCIANTE)	35	No identificado
3	01* FSP-CAJAMARCA(NCPP)	06/11/2018	CAJAMARCA	PREVARICATO (COMETIDO POR JUEZ O FISCAL) (DELINCUENTE)	LUNA CHAVEZ, WILDER ALCIBIADES (IMPUTADO)	44	No identificado	PROCURADURIA PUBLICA DEL MINISTERIO PUBLICO (AGRAVIADO)	42	No identificado
4	01* FSP-CAJAMARCA(NCPP)	03/11/2018	CAJAMARCA	ABUSO DE AUTORIDAD (376)	MAMANI YURANGUI, MARIA LILIANA (DELINCUENTE)	00	No identificado	EL ESTADO ESTADO, ESTADO (AGRAVIADO)	45	No identificado
5	01* FSP-CAJAMARCA(NCPP)	03/11/2018	CAJAMARCA	PREVARICATO (COMETIDO POR JUEZ O FISCAL) (DELINCUENTE)	MAMIA VALDERRAMA, MARIA JESUS (DELINCUENTE)	42	No identificado	TERRONES TINTINAPON, ABRAHAM (IMPUTADO)	00	No identificado
6	01* FSP-CAJAMARCA(NCPP)	06/11/2018	CAJAMARCA	ABUSO DE AUTORIDAD (376)	TORRES ZUNIGA, ELIZABETH GLADYS (DELINCUENTE)	00	No identificado	ACUÑA GAVIDA, ROCIO DEL PILAR (DELINCUENTE)	00	No identificado
7	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	DIAZ PINEDO, JHONY FABIO (IMPUTADO)		Masculino	FINANCIERA KREDINKA (DENUNCIANTE)	00	No identificado
8	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	GARCIA SAAVERDE, JOEL (IMPUTADO)		Masculino	PAREDES ANGULO, VICTOR MANUEL (DELINCUENTE)	00	No identificado
9	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	BAZAN CABRERA, LUIS ALBERTO (IMPUTADO)	44	Masculino	PROCURADURIA PUBLICA DEL MINISTERIO PUBLICO (AGRAVIADO)		
10	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	MURGA PRIETO, CESAR EUGENIO (IMPUTADO)		Masculino	DIAZ GARCIA, ANGHELY MAYLY (AGRAVIADO)	5	Femenino
11	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	L.Q.R.R. (IMPUTADO)		No identificado	DIAZ GARCIA, DIANA JULISA (AGRAVIADO)	9	Femenino
12	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	GALLARDO BAZAN, SEGUNDO DELFIN (DELINCUENTE)	41	Masculino	GARCIA CAMPOS, MIRIAN FLOR (DELINCUENTE)	32	Femenino
13	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	CAJA MUNICIPAL DE AHORRO Y CREDITO DEL LLAJUNO (IMPUTADO)		No identificado	GARCIA SILVA, MAYLY GABRIELA (AGRAVIADO)	8	Femenino
14	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	ACOSTA RODRIGUEZ, LUZ MERY (DELINCUENTE)	35	Femenino	SILVA DIAZ, GLADIS UDERMILA (DELINCUENTE)	40	Femenino
15	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	FERNANDEZ VASQUEZ, SANTIAGO (DELINCUENTE)	45	Masculino	BAZAN MICHA, FRANCIS (AGRAVIADO)	8	Masculino
16	01* FPPC-CELENDIN(NCPP)	06/11/2018	CELENDIN	()	L.Q.R.R. (IMPUTADO)		No identificado	MICHA PEREZ, LUZ ELIZAVETH (DELINCUENTE)	35	Femenino
								MURGA GUEVARA, AARON (AGRAVIADO)	11	Masculino
								MERGARA FUENTE, HERLINDA CONSUELO (DELINCUENTE)	35	Femenino
								NN . . (AGRAVIADO)	01	No identificado
								MALAYER MALAYER, ONESIMA (DELINCUENTE)	27	Femenino
								CALLA BAZAN, RICARDO ANTONIO (DELINCUENTE)	50	Masculino
								CALLA BAZAN, RICARDO ANTONIO (DELINCUENTE)	50	Masculino
								CABRERA SANCHEZ, BRALLIO MARIANO (DELINCUENTE)	65	Masculino
								DIAZ PINEDO, LILA (DENUNCIANTE)	35	Femenino
								MEGO CARRION, PAULA (AGRAVIADO)	64	Femenino

Figura 6. Reporte de casos penales denunciados, tomado del Sistema de Gestión Fiscal

C. Datos transaccionales

Se revisa el modelo actual de datos

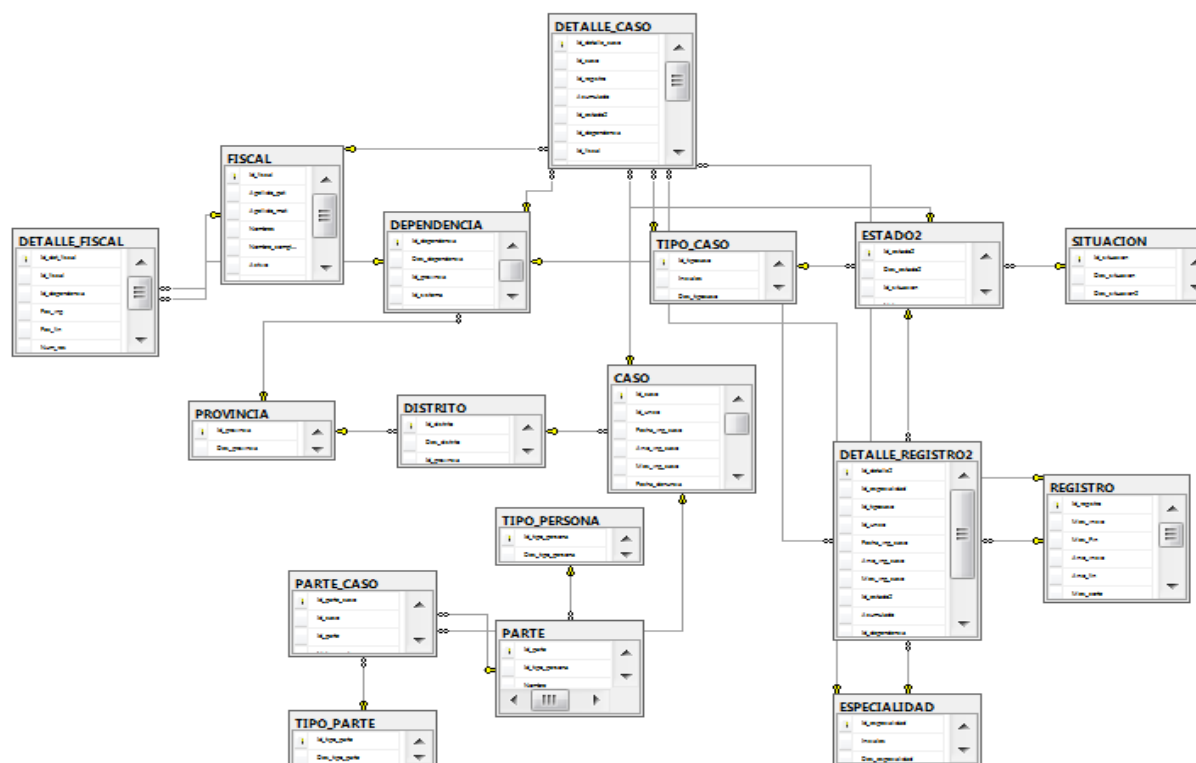


Figura 7. Modelo transaccional de datos

4.2.2. Análisis Dimensional

La finalidad de esta etapa es consolidar y formalizar las necesidades de información analítica encontradas en la etapa anterior

A. Hoja de Gestión

Proceso:

- Elaborar estrategias de prevención del delito
- Predicción de incidencia delictiva.

Indicador:

- Aumento de delitos registrados

B. Hoja de Análisis

Proceso:

- Elaborar estrategias de prevención del delito
- Predicción de incidencia delictiva.

Medida:

- Cantidad de delitos registrados

Dimensiones:

Tabla 12

Hoja de Análisis del proyecto

Dimensión	Niveles
Delito	Descripción
Dependencia	Descripción

Distrito	Provincia, Distrito
Tiempo	Año, Trimestre, Mes, Fecha

C. Cuadro de Dimensiones y Jerarquías

Proceso: Predicción de la incidencia delictiva

Tabla 13

Cuadro de Dimensiones y Jerarquías

Dimensiones	Jerarquía			
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Delito	Descripción			
Dependencia	Descripcion			
Distrito	Provincia	Distrito		
Tiempo	Año	Trimestre	Mes	Fecha

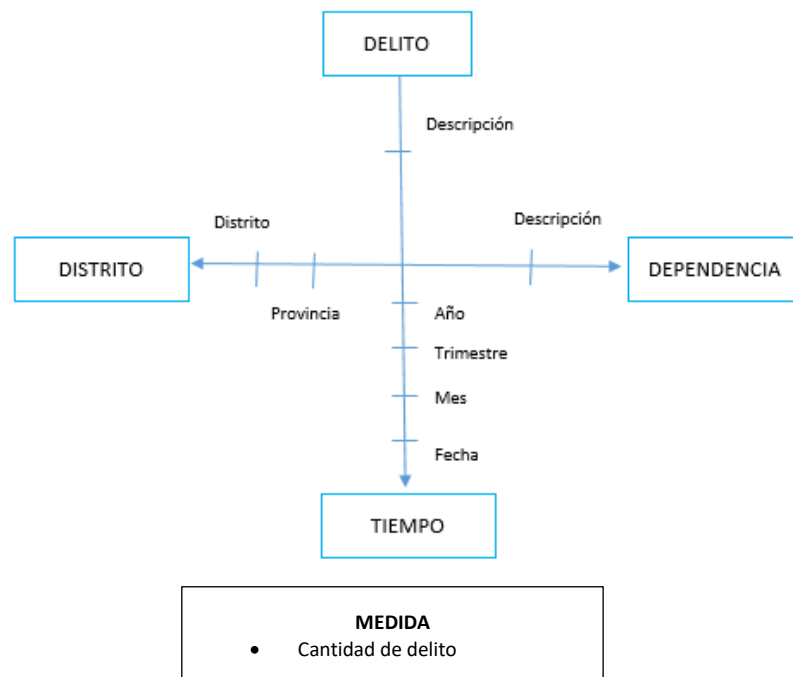


Figura 8. Análisis Dimensional

D. Cuadro de Dimensiones y medidas

Tabla 14

Análisis Cuadro de dimensiones y medidas

Medida	DIMENSIONES			
	Delito	Dependencia	Distrito	Tiempo
Cantidad de delitos	X	X	X	X

4.3. Fase III: Diseño

4.3.1. Diseño Dimensional

- A. **Definir el grano:** El grano es el nivel más detallado de análisis de las medidas encontradas, este análisis nos permitirá tener bien claro nuestros límites de análisis.

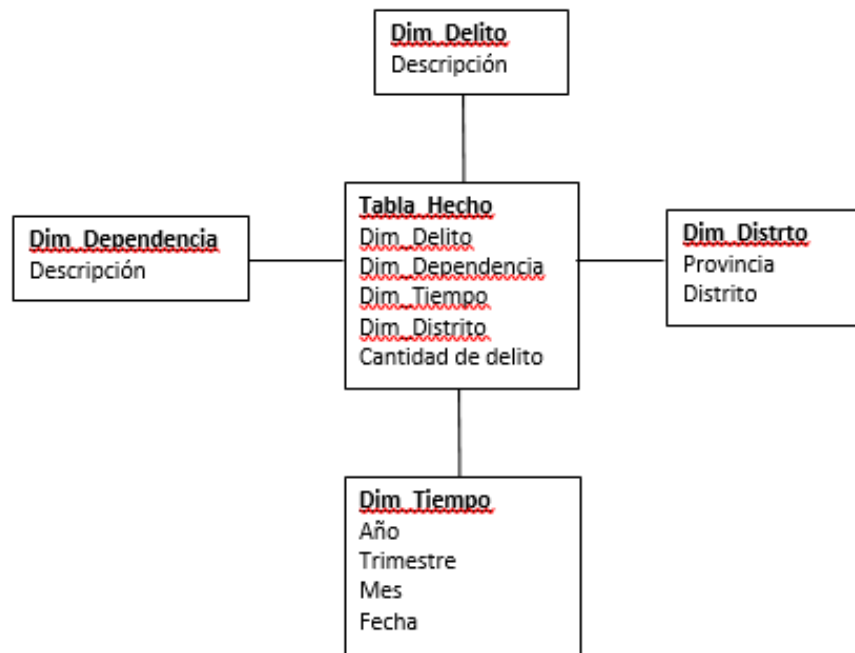


Figura 9. Grano

B. Diseño dimensional final

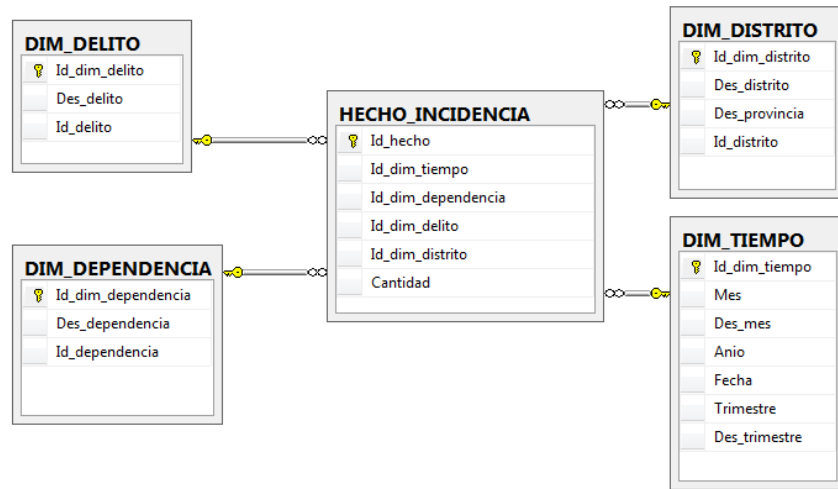


Figura 10. Diseño dimensional final

4.3.2. Diseño de prototipo

El software muestra el siguiente árbol de metadatos:

- DM Incidencia
 - Metadatos
 - Grupo de medida: <Todas>
 - DM Incidencia
 - Measures
 - HECHO_INCIDENCIA
 - Cantidad
 - KPI
 - DIM DELITO
 - Des Delito
 - Id Dim Delito
 - DIM DEPENDENCIA
 - Id Dim Dependencia
 - DIM DISTRITO
 - Id Dim Distrito
 - DIM TIEMPO
 - Anio
 - Fecha
 - Id Dim Tiempo
 - Mes
 - Trimestre
 - Miembros calculados

La tabla de datos muestra la siguiente información:

Anio	Des Delito	Cantidad
1998	ABUSO DE AUTORIDAD	1
1998	APROPIACION ILICITA (HURTO IMPROPIO)	1
1998	C.F.J. (FALSA DENUNCIA)	1
1998	C.F.J. (FRAUDE PROCESAL)	1
1998	C.F.P. (FALSIFICACION DOCUMENTARIA)	3
1998	CALUMNIA	1
1998	DAÑOS	1
1998	HOMICIDIO (CULPOSO)	1
1998	HURTO (SIMPLE)	4
1998	HURTO AGRAVADO (DOS O MAS PERSONAS)	1
1998	LESIONES (LEVES)	1
1998	ROBO AGRAVADO (DOS O MAS PERSONAS)	1
1998	ROBO DE GANADO	1
1998	U.A.T.H. (USURPACION DE FUNCIONES)	1
1998	USURPACION (DE AGUAS)	1
1998	V.L.P.(SECUESTRO)	1
1998	V.L.S. (DE 10 A MENOS DE 14 AÑOS)	1
1998	V.R.A. (DESOB.Y.RESIST.A.ORDEN.OFICIAL)	1

Figura 11. Diseño de prototipo

4.4. Fase IV: Construcción

4.4.1. Data Mart

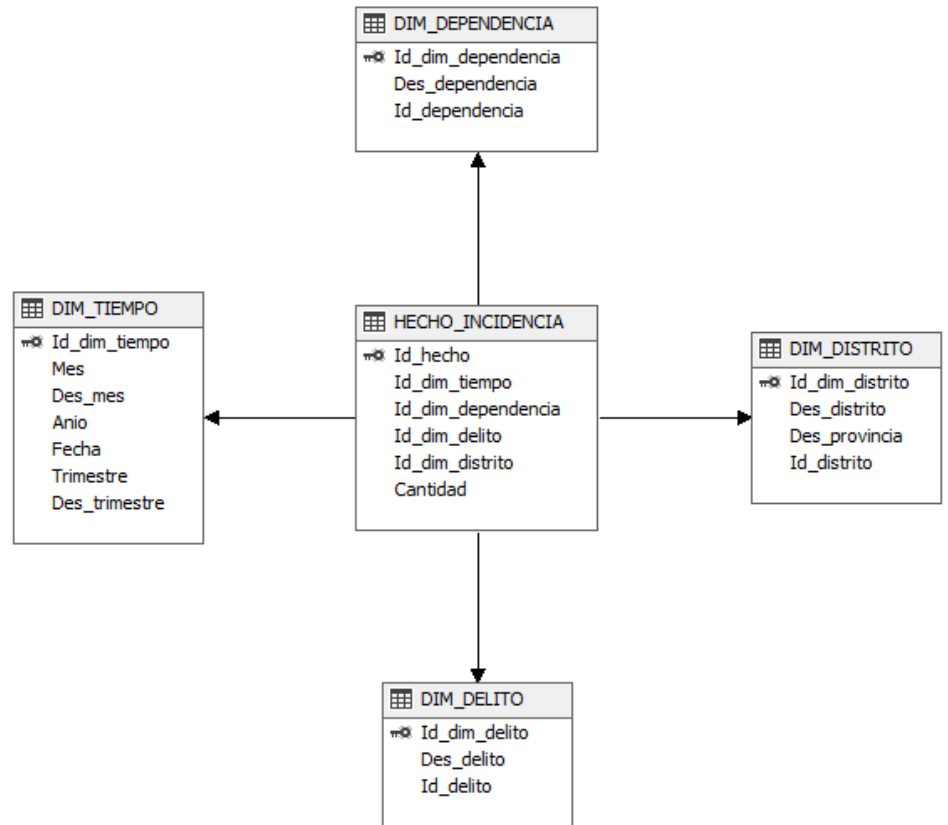


Figura 12. Data Mart

4.4.2. ETL

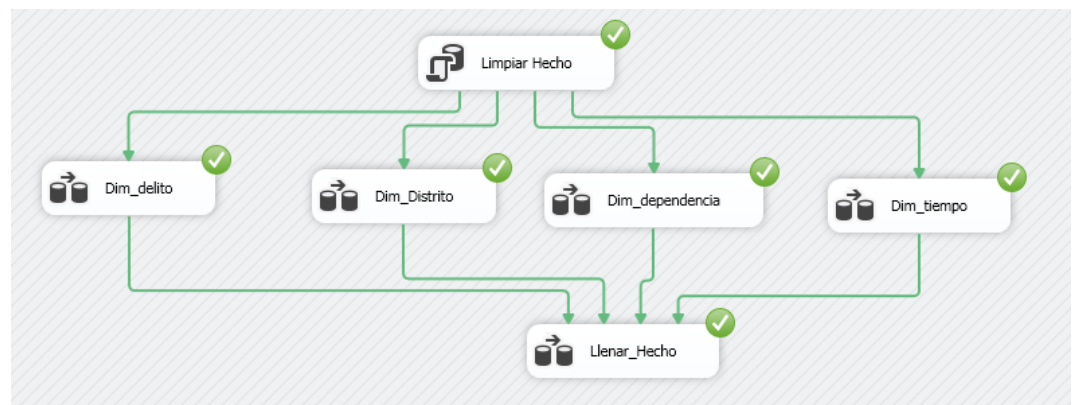


Figura 13. Poblamiento ETL

4.4.3. Cubo

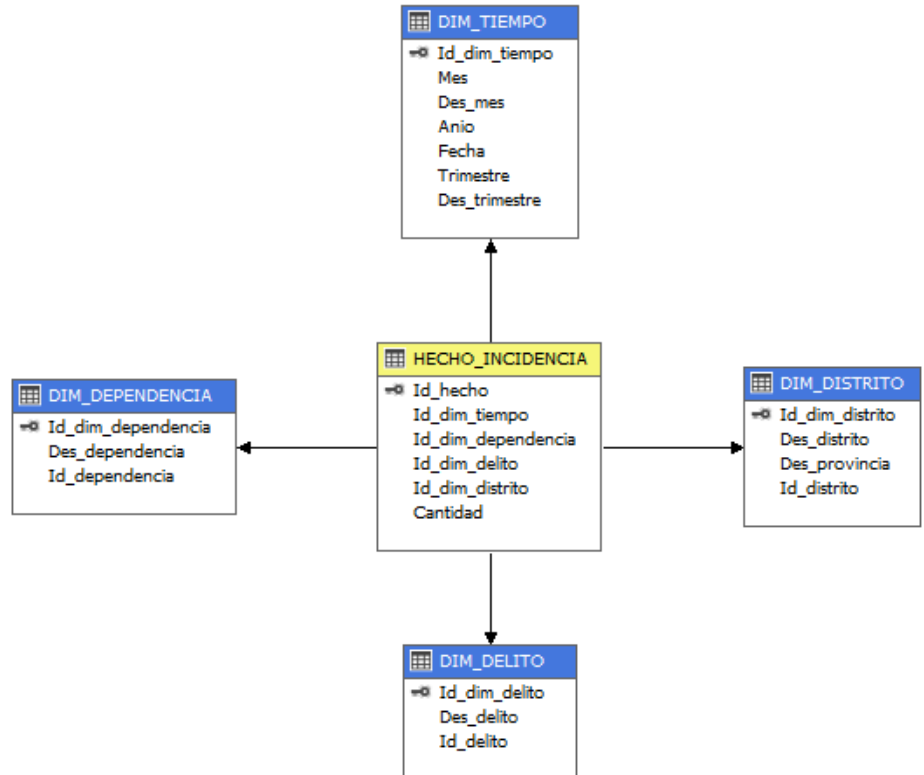


Figura 14. Cubo dimensional

4.4.4. Data Mining

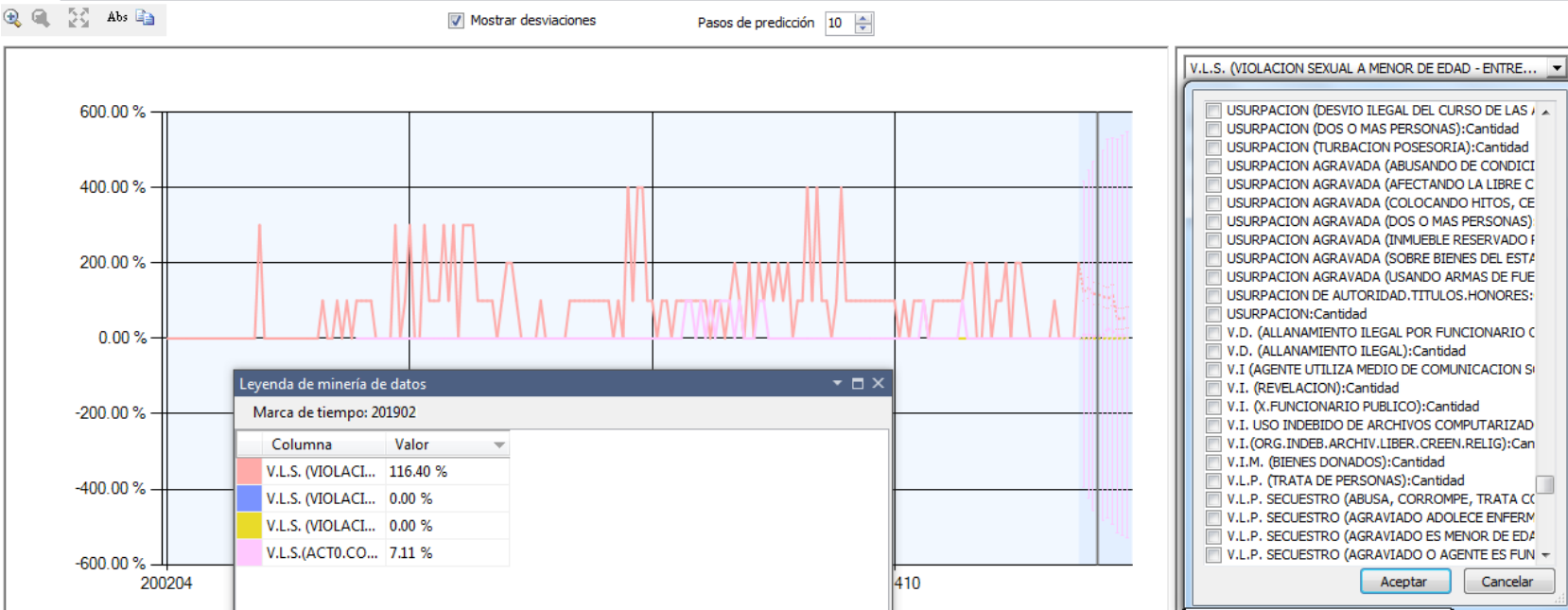


Figura 15. Reporte Data Mining, pronóstico de incidencia delictiva

4.4.5. Preparar interfaces

A. Reportes dinámicos usando MS Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Cantidad	Etiquetas de columna						
2	Etiquetas de fila	2014	2015	2016	2017	2018	Total general	
3	A.A. (ABANDONO DE CARGO)		9	3	4		16	
4	A.A. (ABANDONO DE SERVICIO)	16	9	9			34	
5	A.A. (ACEPTAR NOMBRAMIENTO ILEGAL)	3	7	4	3		17	
6	A.A. (CONDICIONANDO ILEGALMENTE LA ENTREGA DE BIENES Y SERVICIOS)		6	3	2		11	
7	A.A. (DENEGACION O DEFICIENTE APOYO POLICIAL INJUSTIFICADO)		4				4	
8	A.A. (INSTIG.A.ABAND.COLEC.TRABAJO)		6				6	
9	A.A. (NOMBRAMIENTO ILEGAL DE CARGO PUBLICO)			3	2		5	
10	A.A. (NOMBRAMIENTOS ILEGALES.X.FUNC.PUBL)	11	31				42	
11	A.A. (OMISION DE AUXILIO DE FUERZA PUBL)		2	3			5	
12	A.A. (OMISION ILEGAL DE ACTO DE SU CARGO)		99	122			221	
13	A.A. (OMISION Y REHUS.RETARD.ACTO.OFIC.)	466	231	32	4		733	
14	A.A. (REHUSAMIENTO ILEGAL DE ACTO DE SU CARGO)		5	6			11	
15	A.A. (RES.A.EJEC.ORDEN.JUDIC.X.FUNC.PUB)	17					17	
16	A.A. (RETARDO ILEGAL DE ACTO DE SU CARGO)			33			33	
17	A.C.S.N.T.P (FORMA AGRAVADA - ACEPTA DEL INVASOR EMPLEO, CARGO O COMISION O DICTA PROVIDENCIAS EN...		4				4	
18	A.C.S.N.T.P (PARTICIPACION EN GRUPO ARMADO DIRIGIDO POR EXTRANJERO PARA ACTUAR EN EL TERRITORIO N...		4	3			7	
19	A.C.S.N.T.P. (INT.GRUP.ARM.ASES.EXTRANJ)		6				6	
20	A.C.S.N.T.P. (TRAICION A LA PATRIA)	3					3	
21	A.I. (APROPIACION ILICITA COMUN)		107	289	201	16	613	
22	A.I. (APROPIACION IRREGULAR BIEN AJENO CUYA TENENCIA SEA CONSECUENCIA DE ERROR, CASO FORTUITO O M...		3	15	9	2	29	
23	A.I. (APROPIACION IRREGULAR DE BIEN PERDIDO O TESORO O PARTE DE EL, CORRESPONDIENTE A PROPIETARIO...			3	1		4	
24	A.I. (FORMA AGRAVADA - AGENTE OBRA COMO CURADOR, TUTOR, ALBACEA, SINDICO, DEPOSITARIO JUDICIAL O ...		6	1			7	
25	A.I. (FORMA AGRAVADA - AGENTE SE APROPIA DE BIENES DESTINADOS AL AUXILIO DE POBLACIONES QUE SUFRE...			1			1	
26	A.I. (SUSTRACCION DE BIEN PROPIO)			9			9	
27	A.P.P. (SUSTRACCION O RETENCION DE MENOR POR PADRE, MADRE U OTROS ASCENDIENTES, AUN CUANDO NO HAY...		64	139	83	4	290	

Figura 16. Reportes dinámicos usando MS Excel

	A	B	C	D	E	F	G
	Cantidad	Etiquetas de columna	2015	2016	2017	2018	Total general
	Etiquetas de fila		62	30	14	6	197
	Andabamba		33	44	30	1	175
	Anguía		444	512	336	23	1880
	Asunción		3213	3671	2364	377	12976
	Bambamarca		528	425	274	15	1766
	Bolívar		605	290	177	26	2070
	Cachachi		4307	4617	2624	348	15570
	Cajabamba		24402	21387	17547	1643	87171
	Cajamarca		3		2		5
1	A.A. (ABANDONO DE CARGO)						12
2	A.A. (ABANDONO DE SERVICIO)		7		2		12
3	A.A. (ACEPTAR NOMBRAMIENTO ILEGAL)		6		2		8
4	A.A. (CONDICIONANDO ILEGALMENTE LA ENTREGA DE BIENES Y SERVICIOS)		4				4
5	A.A. (DENEGACION O DEFICIENTE APOYO POLICIAL INJUSTIFICADO)						2
6	A.A. (NOMBRAMIENTO ILEGAL DE CARGO PUBLICO)			2			2
7	A.A. (NOMBRAMIENTOS ILEGALES.X.FUNC.PUBL)		9				20
8	A.A. (OMISION DE AUXILIO DE FUERZA PUBL)		2				2
9	A.A. (OMISION ILEGAL DE ACTO DE SU CARGO)		43	60			103
10	A.A. (OMISION Y REHUS.RETARD.ACTO.OFIC.)		67	3			271
11	A.A. (REHUSAMIENTO ILEGAL DE ACTO DE SU CARGO)		5	4			9
12	A.A. (RETARDO ILEGAL DE ACTO DE SU CARGO)			29			29
13	A.C.S.N.T.P (FORMA AGRAVADA - ACEPTA DEL INVASOR EMPLEO, CARGO O COMISION O DICTA PROVIDE		4				4
14	A.C.S.N.T.P (PARTICIPACION EN GRUPO ARMADO DIRIGIDO POR EXTRANJERO PARA ACTUAR EN EL TERR		4				4
15	A.C.S.N.T.P. (INT.GRUP.ARM.ASES.EXTRANJ)		6				6
16	A.C.S.N.T.P. (TRAICION A LA PATRIA)		3				3
17	A.I. (APROPIACION ILICITA COMUN)		93	226	159	12	490

Figura 17. Reportes dinámicos MS Excel

B. Gráficos dinámicos usando MS Excel

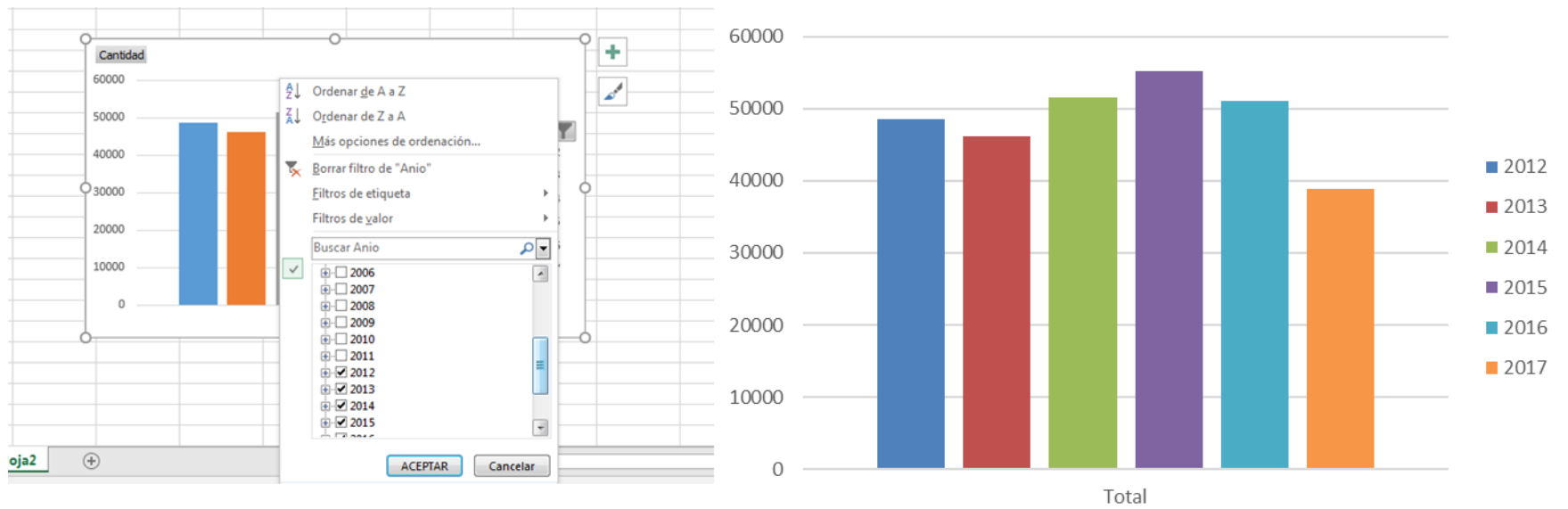


Figura 18. Gráficos dinámicos usando MS Excel

4.5. Fase V: Despliegue

4.5.1. Implementación

A. Capacitación de usuarios: Antes de la implementación de la solución, se capacita al personal que va a hacer uso de la solución, en este caso se capacitará al gerente, a los socios y al jefe de sistemas.

Estos usuarios son los que van a hacer uso del sistema, por lo que no hay necesidad de capacitar a los demás trabajadores de la organización.

En complemento a la capacitación se diseñarán manuales de uso e instalación, de la solución realizada.

B. Videos de uso: Asimismo, se dejarán videos que muestren el adecuado funcionamiento de la solución, todo esto servirá como material de consulta para los usuarios.

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Diseño de contrastación

La contrastación de la hipótesis se ha realizado utilizando la prueba t de Student, la cual es una prueba estadística para evaluar si dos grupos difieren entre sí de manera significativa respecto a sus medias en una variable, la comparación se realiza sobre una variable (regularmente la variable dependiente) (Hernández, Fernández & Baptista, 2010), esto significa que la prueba t de Student se puede utilizar para comparar el antes y el después, con el grupo experimental.

En la presente investigación se ha considerado la utilización de la prueba t de student porque se quiere medir el efecto que ha tenido en la predicción de la incidencia delictiva la aplicación del modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball, y si este efecto es significativo, por lo que se midió la situación antes de la aplicación y se volvió a medir la situación después de la aplicación del modelo, lo que permite contrastar la hipótesis de la investigación.

La contrastación de la hipótesis se ha realizado de acuerdo al método propuesto PreTest - PostTest para así poder aceptar o rechazar la hipótesis. Así mismo para la realización de este diseño se identificaron 3 indicadores donde se analiza la mejora que el modelo de inteligencia de negocios brinda, estos son: reporte, tendencia y pronóstico.

Tabla 15*Indicadores a contrastar*

Ítem	Hipótesis	Indicador	Prueba estadística
01	Un modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball mejorará los reportes de incidencia delictiva.	Reporte	T de student
02	Un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejorará la visibilidad de la tendencia de la incidencia delictiva.	Tendencia	T student
03	Un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejorará la exactitud de los pronósticos de la incidencia delictiva.	Pronóstico	T student

5.1.1. Prueba de hipótesis para el indicador: Reporte

A. Cálculo para hallar el nivel del indicador “reporte” con el sistema actual.

Para contrastar la hipótesis se aplicó un cuestionario, cuyas respuestas han sido tabuladas, de manera que se calculen los resultados obtenidos de acuerdo a los rangos que se presentan a continuación:

Tabla 16

Rango de valores utilizados

1	=	Nunca
<hr/>		
2	=	Casi nunca
3	=	A veces
4	=	Casi siempre
5	=	Siempre

El cuestionario fue respondido por 48 fiscales.

Los valores se calcularon en base a las respuestas proporcionadas por los fiscales.

Para realizar la ponderación correspondiente de las preguntas aplicadas en las encuestas se tomó como base la escala de Likert (Rango de ponderación: [1-5]). A continuación, se muestran los resultados.

Para cada pregunta se contabilizó la frecuencia de ocurrencia para cada una de los posibles tipos de respuestas (05) a los entrevistados, luego se calculó el puntaje total y puntaje promedio, como se detalla.

Se tiene que:

$$PT_i = \sum_{j=1}^{48} (F_{ij} * P_j)$$

Donde:

PT_i = Puntaje Total de la pregunta i - esima

F_{ij} = Frecuencia j - esima de la Pregunta i - esima

P_j = Peso j - ésimo

El cálculo del promedio ponderado por cada pregunta sería:

$$\overline{PP}_i = \frac{PT_i}{n}$$

Donde:

\overline{PP}_i = Promedio de Puntaje Total de la pregunta i-esima

n = 48 usuarios del sistema de soporte de decisiones.

En la siguiente tabla, podemos ver la Ponderación de los criterios de evaluación del indicador “Reporte”.

Tabla 17

Ponderación del indicador “Reporte”

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje
		N	CN	AV	CS	S	total	promedio
		P _{1,1}	P _{1,2}	P _{1,3}	P _{1,4}	P _{1,5}	PT_i	\overline{PP}_i
		1	2	3	4	5		
01	Conoce los tipos de los reportes de incidencia delictiva	P _{1,1}	P _{1,2}	P _{1,3}	P _{1,4}	P _{1,5}	$\sum_{j=1}^{48} (F_{1j} * P_j)$	$\frac{PT_1}{n}$
02	Los reportes de incidencia delictiva son entendibles	P _{2,1}	P _{2,2}	P _{2,3}	P _{2,4}	P _{2,5}	$\sum_{j=1}^{48} (F_{2j} * P_j)$	$\frac{PT_2}{n}$
03	Los reportes de incidencia delictiva son útiles para la labor fiscal.	P _{3,1}	P _{3,2}	P _{3,3}	P _{3,4}	P _{3,5}	$\sum_{j=1}^{48} (F_{3j} * P_j)$	$\frac{PT_3}{n}$
04	Los reportes de incidencia delictiva permiten planificar acciones dirigidas a la sociedad.	P _{4,1}	P _{4,2}	P _{4,3}	P _{4,4}	P _{4,5}	$\sum_{j=1}^{48} (F_{4j} * P_j)$	$\frac{PT_3}{n}$

En la siguiente tabla podemos observar la ponderación de los criterios de evaluación del indicador reporte con los valores obtenidos en las encuestas realizadas

Tabla 18

Tabulación del nivel “Reporte” – Pre test

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje
							total	promedio
		N	CN	AV	CS	S	PT_i	\overline{PP}_i
		1	2	3	4	5		
01	Conoce los tipos de los reportes de incidencia delictiva	28	20				68	1.42
02	Los reportes de incidencia delictiva son entendibles	21	27				75	1.56
03	Los reportes de incidencia delictiva son útiles para la labor fiscal.	26	22				70	1.46
04	Los reportes de incidencia delictiva permiten planificar	19	29				77	1.60

acciones dirigidas a
la sociedad.

B. Cálculo para hallar el nivel del indicador “reporte” con el sistema propuesto.

En la siguiente tabla se muestra los resultados del cuestionario aplicado para conocer el Nivel del indicador “Reporte” con el Sistema Deseado

Tabla 19

Tabulación del nivel “Reporte” – Post test

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje
		N	CN	AV	CS	S	total	promedio
		1	2	3	4	5	PT_i	\overline{PP}_i
01	Conoce los tipos de los reportes de incidencia delictiva				24	24	216	4.50
02	Los reportes de incidencia delictiva son entendibles				24	24	216	4.50
03	Los reportes de incidencia delictiva				26	22	214	4.46

	son útiles para la				
	labor fiscal.				
04	Los reportes de	1	22	25	216
	incidencia delictiva				4.50
	permiten planificar				
	acciones dirigidas a				
	la sociedad.				

En la siguiente tabla se observa la contrastación de los resultados de las pruebas Pre y Post test.

Tabla 20

Contrastación Pre & Post test Nivel "Reporte"

Pregunta	NCRDa	NCRDd	Di	Di ²
01	1.42	4.50	-3.08	9.49
02	1.56	4.50	-2.94	8.64
03	1.46	4.46	-3.00	9.00
04	1.60	4.50	-2.90	8.41
Σ	6.04	17.96	-11.92	35.54

Se calcula el nivel del indicador “Reporte” tanto para el sistema actual como para el propuesto:

$$NCRD_a = \frac{\sum_{i=1}^n N Ra_i}{n} = \frac{6.04}{4} = 1.51$$

$$NCRD_d = \frac{\sum_{i=1}^n NRP_i}{n} = \frac{17.96}{4} = 4.49$$

C. Prueba de hipótesis para el indicador “Reporte” con el sistema propuesto.

C.1. Definición de variables:

Va: Indicador “Reporte” con el sistema actual.

Vd: Indicador “Reporte” con el sistema propuesto.

C.2. Hipótesis estadísticas

Hipótesis H₀: Indicador “Reporte” con el sistema actual es mayor o igual que el indicador “Reporte” con el sistema propuesto.

$$H_0: V_a - V_d \geq 0$$

Hipótesis H_a: Indicador “Reporte” con el sistema actual es menor que el indicador “Reporte” con el sistema propuesto.

$$H_0: V_a - V_d \geq 0$$

C.3. Nivel de significancia

El nivel de significancia (α) escogido para la prueba de la hipótesis es del 5%.

Siendo $\alpha = 0.05$ (Nivel de significancia) y $n - 1 = 3$ grados de libertad, se tiene el valor crítico de T de Student (Ver tabla T Student en el **Anexo 3**)

$$\text{Valor Crítico: } -t_{\alpha=0.05} = -2.353$$

Como $\alpha = 0.05$ y $n-1 = 4-1 = 3$ grados de libertad, la región de rechazo consiste en aquellos valores de t menores que $-t_{0.05} = -2.353$

C.4. Resultados de la hipótesis estadística

- **Diferencia Promedio:**

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^4 D_i}{4} = \frac{-11.92}{4}$$

$$\bar{D} = -2.98$$

- **Desviación Estándar:**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$

$$S_D^2 = \frac{4(35.54) - (-11.92)^2}{4(4-1)}$$

$$S_D^2 = 0.0061333$$

- **Cálculo de T:**

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D^2}}$$

$$t = \frac{(-2.98)\sqrt{4}}{\sqrt{0.006133}}$$

$$t = -76.1044$$

- **Conclusión:**

Puesto que: $t_c = -76.1044$ ($t_{\text{calculado}}$) $< -t_\alpha = -2.353$ (t_{tabular}), estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que $V_a - V_d < 0$, se rechaza H_0 y por lo tanto H_a es aceptada, con esto se prueba la validez de la hipótesis con un nivel de error de 5% ($=0.05$), siendo el modelo de Inteligencia de Negocios propuesto una alternativa de solución para el problema de investigación.

En la siguiente figura, se puede observar ver la Región de aceptación y rechazo para la prueba de la hipótesis y el Nivel del indicador “Reporte”

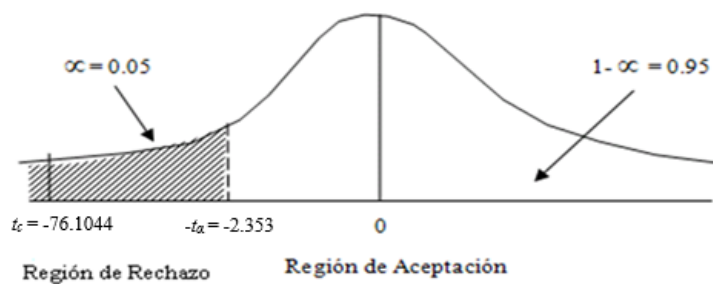


Figura 19. Prueba de Hipótesis nivel "Reporte"

5.1.2. Prueba de hipótesis para el indicador: Tendencia

A. Cálculo para hallar el nivel del indicador “Tendencia” con el sistema actual.

Para contrastar la hipótesis se aplicó un cuestionario, cuyas respuestas han sido tabuladas, de manera que se calculen los resultados obtenidos de acuerdo a los rangos que se presentan a continuación:

Tabla 21

Rango de valores utilizados

1	=	Nunca
2	=	Casi nunca
3	=	A veces
4	=	Casi siempre
5	=	Siempre

El cuestionario fue respondido por 48 fiscales.

Los valores se calcularon en base a las respuestas proporcionadas por los fiscales.

Para realizar la ponderación correspondiente de las preguntas aplicadas en las encuestas se tomó como base la escala de Likert (Rango de ponderación: [1-5]). A continuación, se muestran los resultados.

Para cada pregunta se contabilizó la frecuencia de ocurrencia para cada una de los posibles tipos de respuestas (05) a los entrevistados, luego se calculó el puntaje total y puntaje promedio, como se detalla.

Se tiene que:

$$PT_i = \sum_{j=1}^{48} (F_{ij} * P_j)$$

Donde:

PT_i = Puntaje Total de la pregunta i - esima

F_{ij} = Frecuencia j - esima de la Pregunta i - esima

P_j = Peso j - ésimo

El cálculo del promedio ponderado por cada pregunta sería:

$$\overline{PP}_i = \frac{PT_i}{n}$$

Donde:

\overline{PP}_i = Promedio de Puntaje Total de la pregunta i-esima

n = 48 usuarios del sistema de soporte de decisiones.

En la siguiente tabla, podemos ver la Ponderación de los criterios de evaluación del indicador “Tendencia”.

Tabla 22

Ponderación del indicador “Tendencia”

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje
		N	CN	AV	CS	S	total	promedio
		1	2	3	4	5	PT_i	\overline{PP}_i
5	Se conoce la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años.	P _{5,1}	P _{5,2}	P _{5,3}	P _{5,4}	P _{5,5}	$\sum_{j=1}^{48} (F_{5j} * P_j)$	$\frac{PT_5}{n}$
6	Se observa con claridad la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años.	P _{6,1}	P _{6,2}	P _{6,3}	P _{6,4}	P _{6,5}	$\sum_{j=1}^{48} (F_{6j} * P_j)$	$\frac{PT_6}{n}$
7	Es entendible la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años	P _{7,1}	P _{7,2}	P _{7,3}	P _{7,4}	P _{7,5}	$\sum_{j=1}^{48} (F_{7j} * P_j)$	$\frac{PT_7}{n}$

En la siguiente tabla podemos observar la ponderación de los criterios de evaluación del indicador “Tendencia” con los valores obtenidos en las encuestas realizadas

Tabla 23

Tabulación del nivel “Tendencia” – Pre test

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje
		N	CN	AV	CS	S	total	promedio
		1	2	3	4	5	PT_i	\overline{PP}_i
5	Se conoce la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años.	21	27				75	1.56
6	Se observa con claridad la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años.	22	26				74	1.54
7	Es entendible la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años	21	27				75	1.56

B. Cálculo para hallar el nivel del indicador “Tendencia” con el sistema propuesto.

En la siguiente tabla se muestra los resultados del cuestionario aplicado para conocer el Nivel del indicador “Tendencia” con el Sistema Deseado

Tabla 24

Tabulación del nivel “Tendencia” – Post test

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje
		N	CN	AV	CS	S	total	promedio
		N	CN	AV	CS	S	PT_i	\overline{PP}_i
		1	2	3	4	5		
5	Se conoce la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años.			1	23	24	215	4.48
6	Se observa con claridad la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años.			1	29	18	209	4.35
7	Es entendible la tendencia de la				25	23	215	4.48

incidencia delictiva

de los últimos años

En la siguiente tabla podemos observar la contrastación de los resultados de las pruebas Pre y Post test.

Tabla 25

Contrastación Pre & Post test Nivel "Tendencia"

Pregunta	NTa	NTp	Di	Di ²
05	1.56	4.48	-2.92	8.53
06	1.54	4.35	-2.81	7.90
07	1.56	4.48	-2.92	8.53
∑	4.66	13.31	-8.65	24.96

Calculamos el nivel del indicador “Tendencia” tanto para el sistema actual como para el propuesto:

$$NCRD_a = \frac{\sum_{i=1}^n NCRDa_i}{n} = \frac{4.66}{3} = 1.55$$

$$NCRD_d = \frac{\sum_{i=1}^n NCRDd_i}{n} = \frac{13.31}{3} = 4.44$$

C. Prueba de hipótesis para el indicador “Tendencia” con el sistema propuesto.

C.1. Definición de variables:

Va: Indicador “Tendencia” con el sistema actual.

Vd: Indicador “Tendencia” con el sistema propuesto.

C.2. Hipótesis estadísticas

Hipótesis H₀: Indicador “Tendencia” con el sistema actual es mayor o igual que el indicador “Tendencia” con el sistema propuesto.

$$H_0: V_a - V_d \geq 0$$

Hipótesis H_a: Indicador “Tendencia” con el sistema actual es menor que el indicador “Tendencia” con el sistema propuesto.

$$H_0: V_a - V_d \geq 0$$

C.3. Nivel de significancia

El nivel de significancia (α) escogido para la prueba de la hipótesis es del 5%.

Siendo $\alpha = 0.05$ (Nivel de significancia) y $n - 1 = 2$ grados de libertad, se tiene el valor crítico de T de Student (Ver tabla T Student en el **Anexo 3**)

Valor Crítico: $-t_{\alpha=0.05} = -2.920$

Como $\alpha = 0.05$ y $n-1 = 3-1 = 2$ grados de libertad, la región de rechazo consiste en aquellos valores de t menores que $-t_{0.05} = -2.920$

C.4. Resultados de la hipótesis estadística

- **Diferencia Promedio:**

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$
$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^3 D_i}{3} = \frac{-8.65}{3}$$
$$\bar{D} = -2.88$$

- **Desviación Estándar:**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$
$$S_D^2 = \frac{3(24.96) - (-8.65)^2}{3(3-1)}$$
$$S_D^2 = 0.0095833$$

- **Cálculo de T:**

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D^2}}$$
$$t = \frac{(-2.88)\sqrt{3}}{\sqrt{0.0095833}}$$

$$t = -50.956$$

▪ **Conclusión:**

Puesto que: $t_c = -50.956$ ($t_{\text{calculado}} < -t_\alpha = -2.920$ (t_{tabular}), estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que $V_a - V_d < 0$, se rechaza H_0 y por lo tanto H_a es aceptada, con esto se prueba la validez de la hipótesis con un nivel de error de 5% ($=0.05$), siendo el modelo de Inteligencia de Negocios propuesto una alternativa de solución para el problema de investigación.

En la siguiente figura, se puede observar ver la Región de aceptación y rechazo para la prueba de la hipótesis y el Nivel del indicador “Tendencia”

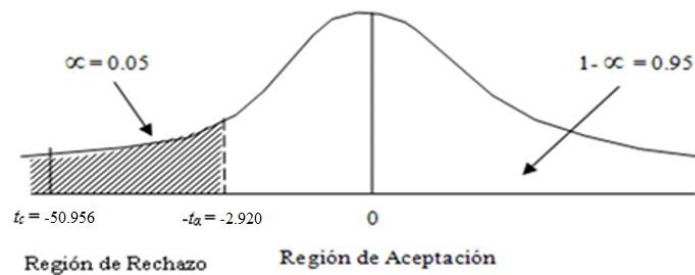


Figura 20. Prueba de hipótesis nivel "Tendencia"

5.1.3. Prueba de hipótesis para el indicador: Pronóstico

A. Cálculo para hallar el nivel del indicador “Pronóstico” con el sistema actual.

Para contrastar la hipótesis se aplicó un cuestionario, cuyas respuestas han sido tabuladas, de manera que se calculen los resultados obtenidos de acuerdo a los rangos que se presentan a continuación:

Tabla 26

Rango de valores utilizados

1	=	Nunca
2	=	Casi nunca
3	=	A veces
4	=	Casi siempre
5	=	Siempre

El cuestionario fue respondido por 48 fiscales.

Los valores se calcularon en base a las respuestas proporcionadas por los fiscales.

Para realizar la ponderación correspondiente de las preguntas aplicadas en las encuestas se tomó como base la escala de Likert (Rango de ponderación: [1-5]). A continuación, se muestran los resultados.

Para cada pregunta se contabilizó la frecuencia de ocurrencia para cada una de los posibles tipos de respuestas (05) a los entrevistados, luego se calculó el puntaje total y puntaje promedio, como se detalla.

Se tiene que:

$$PT_i = \sum_{j=1}^{48} (F_{ij} * P_j)$$

Donde:

PT_i = Puntaje Total de la pregunta i - esima

F_{ij} = Frecuencia j - esima de la Pregunta i - esima

P_j = Peso j - ésimo

El cálculo del promedio ponderado por cada pregunta sería:

$$\overline{PP}_i = \frac{PT_i}{n}$$

Donde:

\overline{PP}_i = Promedio de Puntaje Total de la pregunta i-esima

n = 48 usuarios del sistema de soporte de decisiones.

En la siguiente tabla, podemos ver la Ponderación de los criterios de evaluación del indicador “Pronóstico”.

Tabla 27*Ponderación del indicador “Pronóstico”*

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje
							total	promedio
		N	CN	AV	CS	S	PT_i	\overline{PP}_i
		1	2	3	4	5		
8	Conoce los reportes de pronóstico de incidencia delictiva	$P_{8,1}$	$P_{8,2}$	$P_{8,3}$	$P_{8,4}$	$P_{8,5}$	$\sum_{j=1}^{48} (F_{8j} * P_j)$	$\frac{PT_8}{n}$
9	Los pronósticos de incidencia delictiva son certeros.	$P_{9,1}$	$P_{9,2}$	$P_{9,3}$	$P_{9,4}$	$P_{9,5}$	$\sum_{j=1}^{48} (F_{9j} * P_j)$	$\frac{PT_9}{n}$

En la siguiente tabla podemos observar la ponderación de los criterios de evaluación del indicador reporte con los valores obtenidos en las encuestas realizadas

Tabla 28*Tabulación del nivel “Pronóstico” – Pre test*

N°	Pregunta	Peso					Puntaje	Puntaje
							total	promedio
		N	CN	AV	CS	S	PT_i	\overline{PP}_i
		1	2	3	4	5		

8	Conoce los reportes de pronóstico de incidencia delictiva	14	34			82	1.71
9	Los pronósticos de incidencia delictiva son certeros.	24	24			72	1.50

B. Cálculo para hallar el nivel del indicador “Pronóstico” con el sistema propuesto.

En la siguiente tabla se muestra los resultados del cuestionario aplicado para conocer el Nivel del indicador “Pronóstico” con el Sistema propuesto.

Tabla 29

Tabulación del nivel “Pronóstico” – Post test

N°	Pregunta	Peso					Puntaje total	Puntaje promedio
		N	CN	AV	CS	S	PT_i	\overline{PP}_i
		1	2	3	4	5		
8	Conoce los reportes de pronóstico de incidencia delictiva				19	29	221	4.60

9	Los pronósticos de incidencia delictiva son certeros.	23	25	217	4.52
----------	-------------------------------------------------------	----	----	-----	------

En la siguiente tabla podemos observar la contrastación de los resultados de las pruebas Pre y Post test.

Tabla 30

Contrastación Pre & Post test nivel "Pronóstico"

Pregunta	NP _a	NP _p	D _i	D _i ²
01	1.71	4.60	-2.89	8.35
02	1.50	4.52	-3.02	9.12
Σ	3.21	9.12	-5.91	17.47

Calculamos el nivel del indicador "Pronóstico" tanto para el sistema actual como para el propuesto:

$$NCRD_a = \frac{\sum_{i=1}^n NCRD_{a_i}}{n} = \frac{3.21}{2} = 1.61$$

$$NCRD_d = \frac{\sum_{i=1}^n NCRD_{d_i}}{n} = \frac{9.12}{2} = 4.56$$

C. Prueba de hipótesis para el indicador “Pronóstico” con el sistema propuesto.

C.1. Definición de variables:

Va: Indicador “Pronóstico” con el sistema actual.

Vd: Indicador “Pronóstico” con el sistema propuesto.

C.2. Hipótesis estadísticas

Hipótesis H₀: Indicador “Pronóstico” con el sistema actual es mayor o igual que el indicador “Pronóstico” con el sistema propuesto.

$$H_0: V_a - V_d \geq 0$$

Hipótesis H_a: Indicador “Pronóstico” con el sistema actual es menor que el indicador “Pronóstico” con el sistema propuesto.

$$H_0: V_a - V_d \geq 0$$

C.3. Nivel de significancia

El nivel de significancia (α) escogido para la prueba de la hipótesis es del 5%.

Siendo $\alpha = 0.05$ (Nivel de significancia) y $n - 1 = 1$ grado de libertad, se tiene el valor crítico de T de Student (Ver tabla T Student en el **Anexo 3**)

Valor Crítico: $-t_{\alpha=0.05} = -6.314$

Como $\alpha = 0.05$ y $n-1 = 2-1 = 2$ grados de libertad, la región de rechazo consiste en aquellos valores de t menores que $-t_{0.05} = -6.314$

C.4. Resultados de la hipótesis estadística

- **Diferencia Promedio:**

$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{n}$$
$$\bar{D} = \frac{\sum_{i=1}^2 D_i}{2} = \frac{-5.91}{2}$$
$$\bar{D} = -2.96$$

- **Desviación Estándar:**

$$S_D^2 = \frac{n \sum_{i=1}^n D_i^2 - (\sum_{i=1}^n D_i)^2}{n(n-1)}$$
$$S_D^2 = \frac{2(17.47) - (-5.91)^2}{2(2-1)}$$
$$S_D^2 = 0.00595$$

- **Cálculo de T:**

$$t = \frac{\bar{D}\sqrt{n}}{\sqrt{S_D^2}}$$
$$t = \frac{(-2.96)\sqrt{2}}{\sqrt{0.00595}}$$

$$t = -54.268551$$

▪ **Conclusión:**

Puesto que: $t_c = -54.268551$ ($t_{\text{calculado}}$) $< -t_\alpha = -6.314$ (t_{tabular}), estando este valor dentro de la región de rechazo, se concluye que $V_a - V_d < 0$, se rechaza H_0 y por lo tanto H_a es aceptada, con esto se prueba la validez de la hipótesis con un nivel de error de 5% ($=0.05$), siendo el modelo de Inteligencia de Negocios propuesto una alternativa de solución para el problema de investigación.

En la siguiente figura, se puede observar ver la Región de aceptación y rechazo para la prueba de la hipótesis y el Nivel del indicador “Pronóstico”

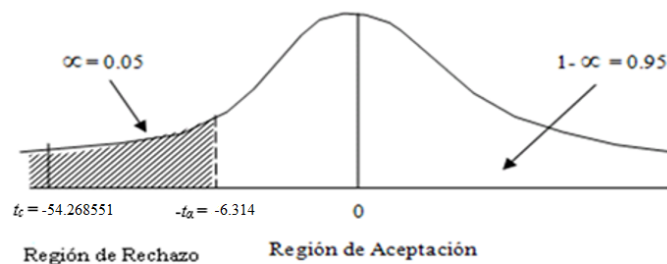


Figura 21. Prueba de hipótesis nivel "Pronóstico"

5.2. Resultados

5.2.1. Indicador nivel “Reporte”

Comparación entre Sistema Actual (NRa) y Sistema Propuesto (NRp)

Tabla 31*Indicador nivel “Reporte”*

NRa		NRp		Incremento	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
(1 a 5)	(%)	(1 a 5)	(%)	(1 a 5)	(%)
1.51	30.2%	4.49	89.8%	2.98	59.6%

Se puede observar que el Indicador para Nivel “Reporte” del sistema actual es de 1.51 (30.20%) (Ver numeral 4.1.1.A) y el nivel “Reporte” del Sistema Propuesto es de 4.49 (89.80%) (Ver numeral 4.1.1.B), sobre una escala valorada de 1 a 5 puntos, lo que representa un incremento de 2.98 puntos y en porcentaje de 59.60%.

5.2.2. Indicador nivel “Tendencia”

Comparación entre Sistema Actual (NTa) y Sistema Propuesto (NTp)

Tabla 32*Indicador nivel “Tendencia”*

NTa		NTp		Incremento	
Puntaje (1	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
a 5)	(%)	(1 a 5)	(%)	(1 a 5)	(%)
1.55	31.0%	4.44	88.8%	2.89	57.8%

Se puede observar que el Indicador para Nivel “Tendencia” del sistema actual es de 1.55 (31.00%) (Ver numeral 4.1.2.A) y el nivel “Tendencia” del Sistema Propuesto es de 4.44 (88.80%) (Ver numeral

4.1.2.B), sobre una escala valorada de 1 a 5 puntos, lo que representa un incremento de 2.89 puntos y en porcentaje de 57.80%.

5.2.3. Indicador nivel “Pronóstico”

Comparación entre Sistema Actual (NPa) y Sistema Propuesto (NPp)

Tabla 33

Indicador nivel “Pronóstico”

NPa		NPp		Incremento	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
(1 a 5)	(%)	(1 a 5)	(%)	(1 a 5)	(%)
1.61	32.20%	4.56	91.20%	2.95	59.0%

Se puede observar que el Indicador para Nivel “Pronóstico” del sistema actual es de 1.61 (32.20%) (Ver numeral 4.1.3.A) y el nivel “Pronóstico” del Sistema Propuesto es de 4.56 (91.20%) (Ver numeral 4.1.3.B), sobre una escala valorada de 1 a 5 puntos, lo que representa un incremento de 2.95 puntos y en porcentaje de 59.00%.

5.2.4. Consolidado de los indicadores

Se puede observar que los 03 indicadores que conforman la variable dependiente “predicción de la incidencia delictiva”, tienen mejoras sustanciales, de tal forma que, al obtener el promedio de las mejoras de los 03 indicadores, se puede obtener la mejora lograda con el uso del modelo propuesto en el pronóstico de la incidencia delictiva, según se observa a continuación:

Tabla 34

Mejora con el uso del modelo propuesto

Indicador	Mejora
Reporte	59.60%
Tendencia	57.80%
Pronóstico	59.00%
Mejora promedio	58.80%

Por lo que el efecto logrado con la aplicación del modelo propuesto es de un 58.80% de mejora respecto al uso del modelo anterior.

5.3. Discusión

Los resultados de la presente investigación describen una mejora del 58.80 % con la implementación del modelo de inteligencia de negocios para el pronóstico de la incidencia delictiva.

La hipótesis central de la investigación, postula que un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejora la predicción de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca, lo cual es demostrado con los resultados logrados, pues se logró una mejora del 58.80%, con lo que la hipótesis central queda demostrada.

Al analizar cada uno de los niveles de la variable independiente, se observa la mejora en cada uno de estos indicadores, así pues, al comparar el nivel “Reporte” con el sistema antiguo, y con el nuevo modelo, se observa

una mejora de un 59.6%, al comparar el nivel “Tendencia” en el sistema antiguo y el sistema propuesto, la mejora es de 57.8%, con el uso del nuevo sistema; y al comparar el nivel “Pronóstico” se observa una mejora del 59.0% con el uso del nuevo sistema; estas 03 mejoras demuestran que la aplicación de un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejora el pronóstico de la incidencia delictiva.

Los resultados de esta investigación coinciden con lo mencionado por Meurn (2012) quien indica que para prevenir la violencia se debe desarrollar métricas comunes y evaluarlas, estas métricas son implementadas como parte del modelo propuesto en la presente investigación, lo cual permite mejorar el pronóstico de la incidencia delictiva.

Asimismo, esta investigación coincide con lo mencionado por Press (2012) en que refiere que es importante la conexión tecnológica entre todos los actores inmersos en la prevención de la violencia, la solución propuesta es interconectada con las fiscalías de prevención a fin de que tomen las acciones pertinentes como consecuencia de los reportes mostrados por la solución propuesta.

Tal como menciona Ahishakiye (2016), la presente investigación demuestra que los organismos (en este caso el Ministerio Público) deberían implementar este tipo de solución a fin de poder enfrentar el crimen, además es una solución de bajo costo con grandes beneficios.

De acuerdo a lo mencionado por Riveros & Zevallos (2016) la presente investigación concuerda con lo concluido por ellos, en el sentido que el uso de una solución de inteligencia de negocios permitirá mostrar reportes que sean de utilidad para la eficiencia respecto a la incidencia delictiva.

De la misma forma, de acuerdo a los resultados de la presente investigación se concuerda con lo concluido en su investigación por Flores (2017) respecto a que el uso de una solución de inteligencia de negocios permitió mejorar las acciones realizadas por los organismos pertinentes gracias a los mapas y estadísticas generadas.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

6.1. Conclusiones

1. Se afirma que la aplicación del modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball logra un efecto positivo de 58.8 % en la predicción de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca, año 2018.
2. El modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball tiene una incidencia positiva del 59.6% en el nivel “Reporte”, valor que se obtuvo al realizar la comparación del indicador “Reporte” con el uso del sistema actual y con el uso del sistema propuesto.
3. Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten afirmar que la implementación de la solución propuesta tiene un efecto significativo del 57.8% en el nivel “Tendencia”, valor que se obtuvo al realizar la comparación del indicador “Tendencia” con el uso del sistema actual y con el uso del sistema propuesto.
4. Los resultados obtenidos en la presente investigación permiten afirmar que la implementación de la solución propuesta tiene una incidencia positiva del 59.0% en el nivel “Pronóstico”, valor que se obtuvo al realizar la comparación del indicador “Pronóstico” con el uso del sistema actual y con el uso del sistema propuesto.

5. El uso de una herramienta definida para el entorno empresarial, tal como son las soluciones de Inteligencia de Negocios, puede ser también utilizada para la solución de un problema social, en este caso, el aumento de la incidencia delictiva.

6.2. Sugerencias

1. El Ministerio Público – Distrito Fiscal de Cajamarca que promueva en sus trabajadores pertinentes a su función de prevención, la utilización de los reportes emitidos por el sistema propuesto en la presente investigación, de tal forma que se vean resultados tangibles en la disminución de la incidencia delictiva.
2. El Ministerio Público – Distrito Fiscal de Cajamarca que promueva la coordinación conjunta con otras entidades, utilizando los reportes del sistema propuesta, de tal forma que se puedan articular acciones estratégicas de prevención del delito, definiendo para este fin políticas claras y viables.
3. El Ministerio Público – Distrito Fiscal de Cajamarca debe desarrollar otros Data Marts que permitan complementar la información del modelo desarrollado, a fin de tener más variables que se puedan considerar en la mejora de los procesos de la institución.
4. Las instituciones involucradas en la función de prevención y lucha del crimen, aplicar este tipo de soluciones, de tal forma que se puedan contrastar distintos pronósticos y tomar las mejores decisiones para el bienestar de la comunidad cajamarquina.

5. Futuros investigadores pueden utilizar la presente investigación, a fin de ahondar más en el uso de soluciones tecnológicas orientadas a la gestión empresarial en la solución de distintos problemas sociales que afecten a la sociedad.

REFERENCIAS

- Adderley, R., & Musgrove, P. (2001). Police crime recording and investigation systems - A user's view. *Policing: An International Journal of Police Strategies & Management*, 100-114.
- Ahishakiye, E. (2016). *A Business Intelligence System to support crime management in Law Enforcement Agencies: A case of Uganda Police Force*.
- Arias G., F. (2012). *El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica*. Caracas: Editorial Episteme.
- Balcells i Junyent, J. (1994). *La investigación social. Introducción a los métodos y las técnicas*.
- Ballesteros, E. B. (1999). *Seguridad Ciudadana y Gobernabilidad en la Región Andina*. Montreal.
- Bojórquez Molina, J., López Aranda, L., Hernández Flores, M., & Jiménez López, E. (2013). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiant en el uso del Software Minitab. *Innovation in Engineering, Technology and Education for competitiveness and prosperity*, 1-9.
- Breslin, M. (2004). Data Warehousing, Battle of giants: Comparing the Basics of the Kimball and Inmon Models. *Business Intelligence Journal*, 6.
- Celina Oviedo, H., & Campo Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 572-580.
- Corbetta, P. (2007). *Metodología y Técnicas de Investigación Social*.

- Escobar-Pérez, J., & Cuervo-Martínez, Á. (2008). Validez de Contenido y Juicio de Expertos: Una aproximación a su utilización. *Avances en medición*, 27-36.
- Flores Flores, M. (2017). Mejoramiento del patrullaje integrado PNP - Serenazgo en la jurisdicción de la comisaría PNP Tarapoto con la implementación de una solución de Inteligencia de Negocios. Tarapoto.
- H. de la Colina, D. (1999). *Una aproximación al concepto de seguridad*. Buenos Aires: Universidad Católica del Salta.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. D. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2003). *Metodología de la investigación*.
- INEI. (2018). *Estadísticas de Seguridad Ciudadana Noviembre 2017 - Abril 2018*. Lima: INEI.
- Inmon, W. H. (2005). *Building the datawarehouse* (Cuarta ed.). Indianapolis: Wiley Publishing.
- Kimball, R., & Ross, M. (2013). *The Datawarehouse Toolkit: The definitive Guide to Dimensional Modeling* (Tercera ed.). Indianapolis: Wiley.
- López Feal, R., & Losada López, J. L. (2003). *Métodos de investigación en ciencias sociales y humanas*.
- Meurn, C. (13 de Junio de 2012). *THE ROLE OF INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGIES IN VIOLENCE PREVENTION*.
Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK200826/>

Ministerio Público - Fiscalía de la Nación. (30 de 05 de 2018). *Ministerio Público - Fiscalía de la Nación*. Obtenido de https://www.mpfm.gob.pe/quienes_somos/

Muggah, R., & Szabo de Carvalho, I. (2014). Changes in the neighborhood: Reviewing Citizen Security Cooperation in America Latina. *IGARAPÉ*, 1-63.

Pacheco Ochoa, J., & Vargas Huarca, E. (2008). Un Sistema de Información Ejecutivo basado en DataMart para la prevención, análisis y supervisión de las operaciones de lavado de activos en la Empresa Concorde. Lima. Press, The National Academies. (2012). *Communications and Technology for Violence Prevention: Workshop Summary (2012)*. The National Academies Press.

Rangarajan, S. (2016). *Data Warehouse Design – Inmon versus Kimball*. Obtenido de The Data Administration Newsletter: <http://tdan.com/data-warehouse-design-inmon-versus-kimball/20300>

Rico, J., & Laura, C. (2002). *Seguridad Ciudadana en América Latina S.XXI*. México, México: Universidad Alberto Hurtado.

Riveros Cáceres, C., & Zevallos Yapias, M. (2016). Business Intelligence para el área de seguridad ciudadana en el distrito de Villa El Salvador mediante la metodología de Ralph Kimball.

Rojas Soriano, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*.

Secretariado ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. (Mayo de 2016). *Secretariado ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública*. Recuperado el 13 de Julio de 2016, de Secretariado ejecutivo del Sistema

Nacional de Seguridad Pública:

<http://secretariadoejecutivo.gob.mx/incidencia-delictiva/incidencia-delictiva-fuero-comun.php>

Smalltree, H. (05 de 04 de 2007). *TechTarget*. Obtenido de

<http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/news/1507220/Business-intelligence-case-study-Gartner-lauds-police-for-crime-fighting-BI>

Stackowiak, R., Rayman, J., & Greenwald, R. (2007). *Oracle Data Warehousing and Business Intelligence Solutions*. Wiley Publishi.

Vieytes, R. (2004). *Metodología de la Investigación en Organizaciones, Mercado y Sociedad*.

Zavaleta Betancourt, J. A., & Bielefeldt Astete, A. (2013). Los retos de la seguridad ciudadana. *Revista ESD*, 91-113.

Zeng, L., Xu, L., Shi, Z., Wang, M., & Wu, W. (2006). Techniques, process, and enterprise solutions of business intelligence. *IEEE Conference on Systems, Man,, (pág. 4722)*. Taipei.

ANEXOS

ANEXO 1
MATRIZ DE CONSISTENCIA

Tabla 35

Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
Problema Principal	Objetivo General	Hipótesis General	Variable 1(X):		Población: 70
¿En qué medida un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball predice la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca?	Diseñar un modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball para predecir la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca.	Un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejora la predicción de la incidencia delictiva en la provincia de Cajamarca	Modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball	X _{1.1} : Recolección. X _{1.2} : Procesamiento X _{2.1} : Difusión X _{2.2} : Utilidad	Muestra: 48 fiscales Nivel de investigación: Correlacional Tipo de investigación
			Dimensiones:		

Problemas secundarios	Objetivos Específicos	Hipótesis secundarias	Información X ₁	Y _{1.1} : Forma	Básica
			Conocimiento X ₂	Y _{1.2} :	aplicada
¿En qué medida un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejora los reportes de incidencia delictiva?	Analizar el modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball y su incidencia en los reportes de predicción de la incidencia delictiva.	Un modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball mejorará los reportes de incidencia delictiva.	Variable 2 (Y): Predicción de la Incidencia Delictiva	Amigabilidad Y _{1.3} : Utilidad Y _{2.1} : Visibilidad Y _{2.2} : Claridad	Método de investigación: Hipotético deductivo. Diseño: Cuasi-experimental de tipo transversal.
¿En qué medida un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejora la visibilidad de	Demostrar que el modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball tiene un efecto significativo en	Un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejorará la visibilidad	Dimensiones: Reporte Y ₁ Tendencia Y ₂ Pronóstico Y ₃	Y _{3.1} : Existencia Y _{3.2} : Exactitud	Estadístico de prueba: Distribucion t de student

la tendencia de la incidencia delictiva?	la visibilidad de la tendencia de la incidencia delictiva.	de la tendencia de la incidencia delictiva.	Instrumentos: Variable 1:
¿En qué medida un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejora la exactitud de los pronósticos de incidencia delictiva?	Corroborar que el modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología Kimball tiene una incidencia positiva sobre la exactitud de la predicción de la incidencia delictiva	Un modelo de inteligencia de negocios basado en la metodología Kimball mejorará la exactitud de los pronósticos de la incidencia delictiva.	Cuestionario de encuesta tipo Likert Variable 2: Cuestionario de encuesta tipo Likert

ANEXO 2

CUESTIONARIO PARA MEDIR INDICADORES DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE.

Variable 1: Modelo de Inteligencia de Negocios basado en la metodología

Kimball

Marque según corresponda, de acuerdo a lo siguiente:

1 = **Nunca**

2 = **Casi nunca**

3 = **A veces**

4 = **Casi siempre**

5 = **Siempre**

Ítem	Información	1	2	3	4	5
1	Conoce el proceso de recolección de información de incidencia delictiva					
2	Aporta al proceso de recolección de información de incidencia delictiva					
3	Conoce las fuentes usadas para obtener la incidencia delictiva					
4	Conoce los pasos que se realiza para procesar la información que permita obtener la incidencia delictiva.					

Ítem	Conocimiento	1	2	3	4	5
5	Conoce las veces que se realiza la difusión de la incidencia delictiva					
6	Recibe los reportes de incidencia delictiva					
Ítem	Utilidad	1	2	3	4	5
7	Los reportes remitidos son de utilidad para la función que realiza					
8	Los reportes remitidos se pueden utilizar en conjunto con otras dependencias fiscales					

Variable 2: Predicción de la Incidencia delictiva

Marque según corresponda, de acuerdo a lo siguiente:

1	=	Nunca
---	---	--------------

2	=	Casi nunca
---	---	-------------------

3	=	A veces
---	---	----------------

4	=	Casi siempre
---	---	---------------------

5	=	Siempre
---	---	----------------

Ítem	Reporte	1	2	3	4	5
1	Conoce los tipos de los reportes de incidencia delictiva					
2	Los reportes de incidencia delictiva son entendibles					
3	Los reportes de incidencia delictiva son útiles para la labor fiscal.					
4	Los reportes de incidencia delictiva permiten planificar acciones dirigidas a la sociedad.					
Ítem	Tendencia	1	2	3	4	5
5	Se conoce la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años.					
6	Se observa con claridad la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años.					

7	Es entendible la tendencia de la incidencia delictiva de los últimos años					
Ítem	Pronóstico	1	2	3	4	5
8	Conoce los reportes de pronóstico de incidencia delictiva					
9	Los pronósticos de incidencia delictiva son certeros.					

ANEXO 3

FICHA PARA VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

FICHA PARA VALIDACION DEL INSTRUMENTO

I. REFERENCIA

- 1.1. Experto:
- 1.2. Especialidad:
- 1.3. Cargo actual:
- 1.4. Grado académico:
- 1.5. Institución:
- 1.6. Tipo de instrumento:
- 1.7. Lugar y fecha:

II. TABLA DE VALORACION POR EVIDENCIAS

N°	EVIDENCIAS	VALORACION					
		5	4	3	2	1	0
1	Pertinencia de indicadores						
2	Formulado con lenguaje apropiado						
3	Adecuado para los sujetos en estudio						
4	Facilita la prueba de hipótesis						
5	Suficiencia para medir la variable						
6	Facilita la interpretación del instrumento						
7	Acorde al avance de la ciencia y tecnología						
8	Expresado en hechos perceptibles						
9	Tiene secuencia lógica						
	Total						

Coefficiente de valoración porcentual: c =

III. OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES

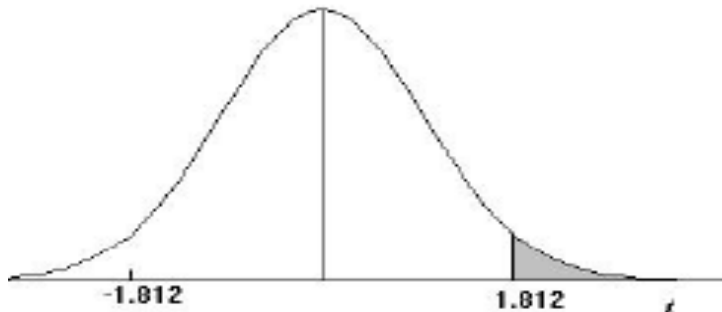
.....

.....
Nombre y Apellido
Firma del Experto

ANEXO 4

TABLA T DE STUDENT

Puntos de porcentaje de la distribución t



Ejemplo

Para $\phi = 10$ grados d libertad:

$$P[t > 1.812] = 0.05$$

$$P[t < -1.812] = 0.0$$

α Γ	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0005
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	636,578
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	31,600
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437
12	0,696	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,768
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,689
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,660
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646
40	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551
60	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460
120	0,677	0,845	1,041	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	3,373
∞	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,290