



***Benemérita Universidad Autónoma de Puebla***  
*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas*

---

---

***Desempeño de la policía en México: Resultados de un  
análisis estadístico de regresión probit y datos de la  
Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre la  
Seguridad Pública, 2016***

***T E S I S***

*Que para obtener el título de:*

***L I C E N C I A D O E N A C T U A R Í A***  
***P R E S E N T A:***

*José Alberto Silva Palacios*

***DIRECTORA DE TESIS:***

*Dra. Martha Miranda Muñoz*

***CODIRECTOR:***

*Mtro. Angel Tejeda Moreno*

**Puebla, Pue**

**14 de Diciembre 2017**



# Agradecimientos

A mis padres Roberto y Demetria que me han motivado y alentado a nunca dejar de perseguir mis sueños, ofrezco la mayor gratitud a ellos porque me han dado un sin fin de herramientas y consejos que me permitieron culminar mi carrera universitaria, aprendí a luchar por alcanzar mis metas propuestas y siempre mostrar lo mejor de mí. A mis hermanos Armando, Roberto y Pablo puesto que me han visto crecer y caer; y nunca me han dejado solo, los quiero hermanos. A mi novia Luisa, ya que gracias a su amor, su paciencia y sus consejos he podido superar las pruebas más difíciles en la vida; siempre me ha impulsado a crecer y a ser una versión de mí que nunca imaginé.

Ofrezco entera gratitud a mi directora de tesis Dra. Martha Miranda Muñoz ya que me mostró una aplicación del campo actuarial que no había explorado. Su guía, sus cátedras y la seguridad transmitida durante el proceso de esta tesis, fueron determinantes y por ello le agradezco de forma infinita. Así mismo agradezco al Dr. Víctor Manuel Figueras Zanabria por sus consejos y su apoyo en la realización de esta tesis; misma que forma parte del proyecto “Gobierno funcional en entornos democráticos: el caso de la política de tránsito en México”, del cuerpo académico “Dinámica democrática y políticas públicas”, del Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico BUAP. Les agradezco muchísimo la atención y su tiempo durante estos meses.

A mis profesores actuarios y matemáticos, pues me hicieron amar la profesión y la ciencia. Al maestro Angel Tejeda Moreno por el apoyo brindado en la carrera y por las enseñanzas a lo largo de la carrera; a la maestra Brenda Zavala López por aceptar revisar esta tesis y por el amor a la profesión que ejerce, sin duda sus clases dejaron huella en mi vida estudiantil. A la Dra. Hortensia Josefina Reyes Cervantes ya que siempre nos motivó a dar lo mejor de nosotros en los cursos y en la vida en general. Al Dr. Israel Gerardo García Pérez por revisar esta tesis y por sus aportaciones a la misma.

Les agradezco a todas las personas que he conocido y con las que he compartido experiencias a lo largo de mi formación académica. A mis amigos porque en los momentos más difíciles, siempre nos apoyamos mutuamente.

# Resumen

La disposición por parte de las autoridades para auxiliar a los ciudadanos en situaciones de riesgo resulta ser un problema que aún no se ha estudiado lo suficiente en la literatura.

El sentimiento de inseguridad en los ciudadanos mexicanos es alto, ya que al tener experiencias desagradables con algún tipo de autoridad, no se sienten realmente protegidos (Amparo Cesar, 2016). Dicha inseguridad se ve reflejada en la percepción de la disposición que tienen las autoridades para auxiliar a la población en una situación de riesgo.

Al revisar la literatura existente se encuentra que la acción policial es un factor determinante para la confianza que deposita la ciudadanía en la autoridad; así como la experiencia previa con los policías, puesto que dichos factores son candidatos por excelencia en los estudios de esta índole.

Esta tesis examina la relación entre la (in)satisfacción de los ciudadanos con la policía y cómo ésta se relaciona con variables sociodemográficas y económicas, situación de inseguridad y acción policial en la zona de residencia. Los resultados muestran que la probabilidad de que exista disposición de la policía para ayudar a los ciudadanos aumenta cuando hay más acciones de patrullaje en la zona de residencia y cuando los ciudadanos tienen una percepción positiva sobre la seguridad que existe en la zona.

# Índice general

	Página
<b>Introducción.....</b>	<b>7</b>
<b>Capítulo 1. Revisión de literatura sobre seguridad pública en México .....</b>	<b>11</b>
1.1. Sistema Nacional de Seguridad Pública.....	12
1.2. El modelo de policía en México.....	15
1.3. Organización policial en México y estadísticas de interés .....	17
1.4 Estudios previos sobre el actuar de la policía en Latinoamérica y México. ....	26
<b>Capítulo 2. Metodología: modelos de regresión tipo probit .....</b>	<b>33</b>
2.1. Terminología y notación.....	33
2.1.1. Tipos de datos y escalas de medición .....	34
2.2. Modelos de regresión de respuesta cualitativa .....	35
2.2.1. Modelo lineal de probabilidad (MLP).....	36
2.2.2. Limitantes del modelo de probabilidad lineal.....	37
2.3. Modelos alternativos al MLP .....	40
2.3.1. Introducción a los modelos no lineales.....	41
2.4. Un modelo no lineal de probabilidad: probit. ....	42
2.4.1. Estimación de los parámetros vía máxima verosimilitud. ....	43
2.4.2. Interpretación del modelo probit (efectos marginales).....	45
2.4.3. Interpretación de los coeficientes.....	46
<b>Capítulo 3. Datos: ENVIPE 2016.....</b>	<b>47</b>
3.1. Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre la Seguridad Pública 2016 (ENVIPE 2016).....	47
3.2. Tipo de muestreo para el tamaño de muestra en la ENVIPE. ....	48
3.2.1. Unidades primarias del muestreo (UPM).....	49
3.2.3. Categorías conceptuales de la ENVIPE 2016.....	51
3.3. Estructura de la base de datos. ....	53
3.3.1. Las variables utilizadas en los modelos de regresión.....	55

3.3.2. Definición y selección de variables .....	56
<b>Capítulo 4. Resultados del análisis estadístico .....</b>	<b>62</b>
4.4.1. Regresión probit de los modelos en STATA .....	65
4.4.2. Efectos marginales sobre la media en STATA .....	69
<b>Capítulo 5. Conclusión .....</b>	<b>73</b>
<b>Anexos y apéndices .....</b>	<b>76</b>
<b>Apéndice A.....</b>	<b>84</b>
<b>Apéndice B.....</b>	<b>86</b>
<b>Apéndice C.....</b>	<b>87</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>92</b>

## Introducción

En la actualidad existen problemas sociales muy importantes como la inseguridad y el crimen en México; recientemente se ha presentado un creciente interés por medir tanto la percepción como los hechos relacionados con estos problemas sociales (Bergman, 2012; Vilalta 2012).

México y algunos países de Latinoamérica se muestran interesados en revisar y estudiar problemas sociales como: la impunidad ante delitos, la corrupción, la baja percepción de los ciudadanos con respecto al desempeño policial y la confianza en la policía. Dicho interés es producto de la escasez de investigación en temas sociales, así como la falta de información estadística de calidad, aunque se reconoce la sofisticación y expansión de ella (Vilalta Perdomo, Los determinantes de la percepción de inseguridad frente al delito en México, 2012).

Dicha situación la atribuyen a la falta de capacitación de los cuerpos policíacos, la mala coordinación de las autoridades y en gran parte a la corrupción que existe por parte de éstas últimas. Cabe recalcar que es la relativización y minimización con la que las autoridades responden a las evidencias del aumento de inseguridad, delincuencia y violencia un factor relevante que no ataca a la problemática.

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) presenta estadísticas sobre la Percepción de Seguridad Pública que tienen las personas de 18 años o más. El Índice Nacional de Percepción de Inseguridad ha ido en aumento ya que en 2011 México tenía un 69.5% según la percepción de la inseguridad y en 2015 el INEGI reportó un aumento del 73.2%. Lo cual es importante destacar, ya que la población nacional tiene una sensación de inseguridad, y se ve reflejado en conductas cada vez menos arriesgadas para no sufrir experiencias delictivas.

En 2015 el INEGI reportó que las personas que consideran “muy efectiva” a la Policía Federal son solo el 19% y un 49% la considera “algo efectiva”, en el caso de los Policías Estatales se tiene un 10.1% y un 38% respectivamente, y finalmente para los Policías Municipales un 7.2% y 34.9% (INEGI 1, 2015).

Del mismo modo en 2015, la confianza que inspira la policía a la población es un porcentaje que el INEGI reportó en la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE); donde “alguna confianza” y “mucho confianza” son las variables que utilizan para contrastar cuanta población tiene o no confianza en la policía por tipo de autoridad.

Todo lo anterior conlleva a que los ciudadanos mantengan un descontento en cuanto a la percepción del desempeño policial en México. En consecuencia, los índices de percepción de efectividad por tipo de autoridad (Policía Federal, Estatal y Municipal) son bajos, así como la inspiración de confianza que tiene la población con respecto a las autoridades del país.

Después de haber llevado a cabo una revisión sobre la literatura en la que se aplican metodologías estadísticas para estudiar el problema de la inseguridad en México, en particular el papel de la policía, se encuentran pocos estudios, como los mencionados anteriormente. Frente a este vacío, la ENVIPE realizada por el INEGI desde 2008, ofrece la oportunidad de aplicar modelos estadísticos de regresión para el estudio del desempeño policial.

La presente investigación intenta responder a la pregunta: ¿qué factores se asocian estadísticamente con la satisfacción de los ciudadanos con la policía? Para ello se aplicará un análisis de regresión de tipo probit, para incluir algunos factores que aumentan o disminuyen la probabilidad de que una persona crea o no que la policía tiene disposición para ayudarle en una situación de riesgo o inseguridad; por ejemplo, variables sociodemográficas y económicas, inseguridad en la zona de residencia y acciones policiales en la misma.

De acuerdo con los estudios revisados, es importante darle un uso a la información estadística que existe en el país; más aún se debe valorar el esfuerzo que realiza el INEGI en sus diferentes estudios ya que en algunos países de Latinoamérica la información es escasa en temas sociales.

El análisis girará en torno a la pregunta de la ENVIPE 2016<sup>1</sup> 5.7 “¿Considera que la (AUTORIDAD) tiene disposición para ayudarle en una situación de inseguridad o delincuencia?”, ya que las respuestas no están categorizadas, y se limitan a 3 respuestas, “SI”, “NO” y “No sabe / No responde” (La respuesta “no responde” se omite y se toma como un valor “missing”). Se utilizará la metodología de regresión Probit debido a que la variable dependiente es de tipo dicotómica. La ENVIPE es una encuesta que tiene una metodología consistente que reconoce la necesidad de producir, integrar, administrar y difundir información relacionada con la gestión y desempeño de las instituciones públicas del país. En su apartado llamado

---

<sup>1</sup> Cuestionario principal ENVIPE 2016. INEGI ;Dirección URL:  
[http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/regulares/envipe/2016/doc/cuest\\_principal\\_envipe2016.pdf](http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/proyectos/enchogares/regulares/envipe/2016/doc/cuest_principal_envipe2016.pdf)  
Consultado: 04/08/17



“Desempeño Institucional” presenta 5 preguntas relacionadas a la percepción que tiene la ciudadanía de los policías en México.

Estudios recientes sobre la policía y ciudadanía, han girado en torno a las ventajas y desafíos de reformas orientadas a la implementación de modelos de policía (Bergman Marcelo, 2012).

Existen estudios estadísticos que exploran los factores que determinan la confianza que deposita la ciudadanía en la policía de México y en Latinoamérica. Muchos de los estudios que existen son de origen anglosajón, sin embargo los de origen mexicano tratan sobre la importancia del desempeño policial explorando razones por las cuales la percepción de la policía es baja.

Algunas investigaciones se centran en los factores ecológicos, tales como la situación de vulnerabilidad de un vecindario. Muchas veces las respuestas poco efectivas de la policía afectan la confianza de los ciudadanos en ella (Bergman Marcelo, 2012).

La percepción policial se puede determinar por otros factores; Bergman menciona que la presencia de policías proporciona confianza en la ciudadanía (Hawdon James, 2003). Sin embargo, en la búsqueda por investigaciones sobre la policía en México no se encontraron estudios donde específicamente se analice la disposición que tiene la policía para auxiliar a la población en una situación de delincuencia o inseguridad. Este análisis aporta un enfoque de estudio que no ha sido analizado en México y en el cual existe la posibilidad de examinar los factores que influyen en la percepción ciudadana de la disposición policial para auxiliarlos en situaciones de riesgo.

De igual modo, resulta importante indagar sobre esta situación, ya que el principal enfoque de este trabajo de tesis es analizar la problemática por tipo de autoridad. Además conocer los factores que influyen en la postura de la ciudadanía respecto a este tema, y así determinar por ejemplo, si una persona deja de creer que la policía lo ayudará en alguna situación de riesgo debido a una mala experiencia que tuvo con ésta.

Por lo anterior, el objetivo de esta investigación es ampliar los enfoques de estudio en dicha problemática de las ciencias sociales en México. La ENVIPE 2016 es la principal fuente de información, debido a que presenta variables de vital

importancia para el estudio. Y permite conocer el sentir de los ciudadanos respecto a la autoridad con quien mayormente interactúa.

Las preguntas que atiende esta tesis son:

¿Cuál es la percepción de los mexicanos sobre el apoyo que brinda la policía a la ciudadanía (es buena o no)?

¿Cuáles son los resultados de modelar estadísticamente la relación entre la opinión sobre el desempeño de la policía (variable dependiente) y un conjunto de variables socioeconómicas, demográficas y la acción policial en la zona de residencia (variables independientes)?

Si la opinión de la ciudadanía se capta en una encuesta estadísticamente representativa a nivel nacional con una variable dicotómica/binaria ¿Es conveniente el uso de un modelo de regresión lineal simple, o podemos mejorar la técnica de estimación de parámetros con un modelo probit?

El principal objetivo de esta tesis es: conocer el resultado de modelar estadísticamente la relación entre la opinión sobre el apoyo de la policía a la ciudadanía (variable dependiente) y variables socioeconómicas, demográficas y la acción policial en la zona de residencia (variables independientes) utilizando datos de la encuesta ENVIPE 2016, elaborada por el INEGI.

Lo anterior se llevará a cabo aplicando un análisis estadístico de regresión adecuado para estudiar el apoyo que brinda la policía a la ciudadanía, cuando la variable dependiente es de tipo binario (probit). Además se muestra en la parte de metodología los inconvenientes al usar un modelo de regresión lineal simple cuando se tiene una variable dependiente binaria.

Los resultados de esta tesis son generalizados a nivel nacional ya que se utilizaron datos proporcionados por una encuesta realizada por el INEGI en 2016, la cual aporta consistencia y solidez en los datos, con un muestreo probabilístico. La investigación realizada permitirá conocer nuevos enfoques de estudio en el tema de percepción ciudadana del desempeño policial. La tesis presenta un análisis por tipo de autoridad, es decir, se conocerá la postura que los ciudadanos toman respecto a la percepción de la disposición que tiene la Policía Federal, Estatal, Municipal o de Tránsito para auxiliarlos en una situación de inseguridad.

# Capítulo 1. Revisión de literatura sobre seguridad pública en México

La seguridad pública forma parte fundamental del bienestar de una sociedad, es por ello que desde hace tiempo está en el centro del debate de la comunidad en México. Según (Ramírez, 2002), la seguridad pública es una cualidad de los espacios públicos y privados, que se caracteriza por la inexistencia de amenazas que socaven o supriman los bienes y derechos de las personas y en la que existen condiciones propicias para la convivencia pacífica y el desarrollo individual y colectivo de la sociedad.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 21, define a la seguridad pública como una función a cargo de la federación, las entidades federativas y los municipios<sup>2</sup>. En tanto, la ley que regula este precepto constitucional señala que “las autoridades competentes alcanzarán los fines de la seguridad pública mediante la prevención, persecución y sanción de las infracciones y delitos, así como la reinserción social del delincuente y del menor infractor”<sup>3</sup>. Esta misma ley señala al Estado en su conjunto (no precisa los órganos encargados) le corresponde combatir las causas de los delitos y fomentar el respeto a la legalidad.

Así, el ámbito de actuación de las políticas federales en materia de seguridad pública está delimitado a la coordinación entre los tres niveles de gobierno, a la prevención y combate del delito, con pleno respeto a las garantías individuales, y a la reinserción social de los presuntos delincuentes e infractores de la ley.

Salvaguardar la seguridad pública es responsabilidad primaria y esencial del Estado. Proteger y garantizar la libertad, la integridad física y el patrimonio de la población son las bases para un desarrollo sólido en lo económico, político y social para tener certidumbre, confianza, orden y estabilidad. El efecto de la lucha contra la delincuencia será medible por el número de delitos cometidos y denunciados. Es fundamental promover la cultura de la denuncia por parte de las víctimas de los delitos (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, 2006).

---

<sup>2</sup> Artículo 21 de la *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, (consulta: 4 Mayo 2017).

<sup>3</sup> Artículo 3º de la Ley general que establece las bases de coordinación del Sistema Nacional de Seguridad Pública, *Diario Oficial de la Federación*, 11 de diciembre de 1995, disponible en <http://www.cddhcu.gob.mx/leyinfo/> (consulta: 4 Mayo 2017).

México atraviesa por una crisis de inseguridad y violencia, la cual no se ha logrado detener en lo absoluto y crea un sentimiento de incertidumbre en la población. Todo ello debido al incremento de la incidencia delictiva; el (Observatorio Nacional Ciudadano Seguridad, Justicia y Legalidad, 2017) en su “Reporte sobre delitos de alto impacto” menciona la grave situación en la que se encuentra México en el tema de incidencia delictiva.

De acuerdo con las estadísticas del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (SESNSP) (más adelante se expondrá qué es y cuál es su función en la Seguridad Pública en México), el Observatorio Nacional contrasta los valores absolutos del primer trimestre de 2017 con el mismo lapso de 2016 en materia de incidencia delictiva.

En dicho contraste se aprecia un incremento de 32.31% de los robos con violencia, de 13.10% de los robos de vehículos, de 3.18% de los robos a casa habitación, de 47.43% de los robos a negocio, de 31.69% de los robos a transeúnte y de 5.74% de las violaciones.

Por ello resulta necesario estudiar la estructura de la seguridad pública en México, pues es importante conocer la formación policial, la relación policía-ciudadano, su estructura organizacional y conocer los estudios previos que se han realizado en torno a este tema.

## **1.1. Sistema Nacional de Seguridad Pública**

De acuerdo con la información en su página de internet<sup>4</sup>, el Sistema Nacional de Seguridad Pública (SNSP) es quien determina las bases de coordinación y distribución de competencias, en materia de seguridad pública, entre la federación, los estados y municipios, bajo la directriz del Consejo Nacional de Seguridad Pública (CNSP).

Entre sus atribuciones de la SNSP destacan:

- Formular y evaluar las políticas y estrategias en materia de seguridad pública.

---

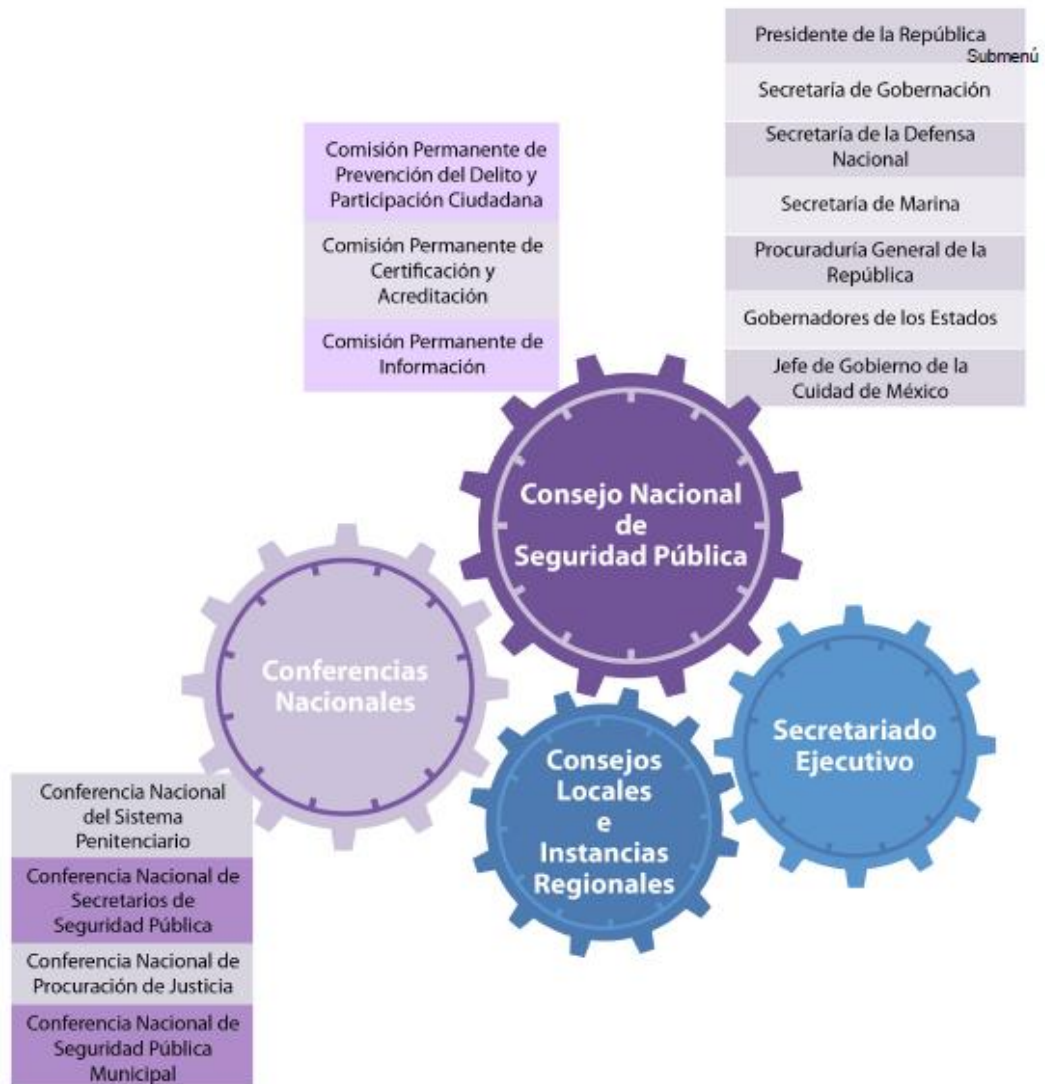
<sup>4</sup> ¿Qué es el Sistema Nacional de Seguridad Pública (SNSP)? Autor: Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública; Fecha de publicación: 26 de octubre de 2016; Fecha de Consulta 13 de Junio de 2017. Link: <http://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/que-es-el-sistema-nacional-de-seguridd-publica?idiom=es>

- Proponer y evaluar el Programa Nacional de Procuración de Justicia, el Programa Nacional de Seguridad Pública y demás instrumentos programáticos en la materia.
- Regular los procedimientos de selección, ingreso, formación, capacitación, permanencia, evaluación, certificación y registro de los servidores públicos de las instituciones de Seguridad Pública.
- Determinar criterios uniformes para la organización, operación y modernización tecnológica de las Instituciones de Seguridad Pública.
- Determinar la participación de la comunidad y de instituciones académicas en coadyuvancia de los procesos de evaluación de las políticas de prevención del delito, así como de las Instituciones de Seguridad Pública, entre otras.

El CNSP es el órgano superior del SNSP, y es presidido por el Presidente de la República, e integrado por los Secretarios de Gobernación, Defensa Nacional, Marina, el Procurador General de la República, los Gobernadores de los Estados, el Jefe del Gobierno de la Ciudad de México, el Comisionado Nacional de Seguridad, y el Secretario Ejecutivo del SNSP (Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública, 2016).

El CNSP es el encargado de establecer los lineamientos para la formulación de políticas generales en materia de seguridad pública. Además de vigilar la efectiva coordinación de las instancias que integran al sistema y dar seguimiento de las acciones.

La seguridad pública es una función a cargo de la federación, las entidades federativas y municipios, que tiene como fines salvaguardar la integridad y derechos de las personas, así como preservar las libertades, el orden y la paz pública, además comprende la prevención especial y general de los delitos, la sanción de las infracciones administrativas, así como la investigación, la persecución de los delitos y la reinserción social del sentenciado. En la figura 1 se muestra como está integrado el sistema nacional de seguridad pública.



**Figura 1. Estancias Federales, Estatales y municipales que integran el SNSP.**  
**Fuente: Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública 2016.**

(Pérez García, 2004) En su “Diagnóstico sobre la Seguridad Pública en México” expone sobre cómo a partir de la reforma de 1994, la seguridad pública se convirtió en una responsabilidad explícita del estado mexicano, la cual es compartida entre los 3 niveles de gobierno.

Aunque en las reformas realizadas al artículo 115 constitucional en 1983 ya responsabilizaban al municipio por la seguridad pública, para la década de 1990 la delincuencia había rebasado al municipio.

Dentro de las reformas de 1994 destacó la ley general que establece las bases para la coordinación del SNSP. Así mismo, mediante dicha legislación el gobierno

federal buscó coordinar e integrar las distintas áreas de gobierno (federales, estatales y municipales) relacionadas con la seguridad pública.

El 4 de enero de 1999 se promulgó la Ley de la Policía Federal Preventiva (PFP), que creó una policía nacional, en un esfuerzo del gobierno federal por establecer instituciones capaces de hacer frente a la creciente inseguridad. La PFP se formó inicialmente absorbiendo a la Policía Federal de Caminos y Puentes, la Policía de Migración, la Policía Fiscal Federal y una brigada de la Policía Militar.

Por otro lado, se propusieron como mecanismos de coordinación, crear consejos donde se crean y deciden políticas, se reporten avances y se analice la problemática existente; el CNSP fue uno de ellos. Dentro de esta nueva estrategia se establecieron lineamientos para la asignación de recursos y se creó el Sistema Nacional de Información en Seguridad para integrar las estadísticas nacionales sobre seguridad pública y de este modo, crear bases de datos de criminales y policías, así como de armamento y equipamiento de las corporaciones de policía.

Siguiendo con los cambios institucionales, el 30 de noviembre del 2000 se creó la Secretaría de Seguridad Pública (SSP), como la institución responsable de la seguridad pública federal. La SSP heredó muchas de las funciones que tenía la Secretaría de Gobernación relativas a la seguridad pública: la secretaría ejecutiva del SNSP, la PFP, el Consejo Tutelar de Menores y el sistema de readaptación social.

## **1.2. El modelo de policía en México**

De acuerdo con las reformas que el gobierno ha puesto en marcha a lo largo de la historia, se pone de manifiesto la necesidad institucional de un cambio en las corporaciones, para sustituir un modelo policial reactivo por uno anclado en las capacidades investigativas y de inteligencia (Cantú, 2014).

La policía forma parte de los principios de organización social que sostienen el paradigma del estado moderno, pero cada sociedad le ha asignado atributos específicos a lo largo de su historia, tanto formales como reales, que han respondido a las demandas culturales, sociales, políticas y económicas que se crean en su seno (Vargas, 2000).

La organización policial entonces, está distribuida en México en los tres ámbitos de gobierno de una república federal: a nivel municipal, estatal y federal, cada uno con atribuciones y responsabilidades.

Por su parte, la Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública<sup>5</sup> indica que la función de la seguridad pública se realizará en los diversos ámbitos de competencia, por conducto de las autoridades de las instituciones policiales, del Ministerio Público, de las instancias encargadas de aplicar las infracciones administrativas, de los responsables de la prisión preventiva y ejecución de penas, de las autoridades competentes en materia de justicia para adolescentes, así como por las demás autoridades que en razón de sus atribuciones deban contribuir directa o indirectamente al objeto de esta ley.

En los Estados Unidos Mexicanos<sup>6</sup> deben existir dos tipos de cuerpos policíacos, ambos pertenecientes al Poder Ejecutivo: la Policía Preventiva y la Policía Judicial, cuyas jurisdicciones pueden ser federales, estatales o municipales (los grupos paramilitares privados están prohibidos por la constitución mexicana, los particulares puede contratar vigilantes para proteger sus inmuebles y personas, pero éstos no tienen fuero alguno y debe acudir a las autoridades preventivas).

Por otro lado (Haro, 2011) en su artículo “Comentarios sobre el nuevo modelo policial en México” analiza la reforma realizada el 18 de junio de 2008 al artículo 21 constitucional que favorece la creación de una policía más profesional y con herramientas para la investigación científica.

Haro recalca que el nuevo modelo policial parte de una concepción integral de la seguridad pública en la cual la prevención y la persecución del delito no son derechos aislados, sino que sus acciones son interdependientes e interrelacionadas. El objetivo general es lograr la transformación de las corporaciones policiales en el país, bajo un modelo que incorpore la actuación de los cuerpos de seguridad pública y penitenciaria.

Según el modelo policial mencionado, se prevé la evaluación y control de confianza de todos los integrantes de las instituciones policiales del país y el seguimiento a elementos dados de baja, través del establecimiento del Sistema

---

<sup>5</sup> Ley General del Sistema Nacional de Seguridad Pública, publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 2 de enero del 2009. Archivo disponible en <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGSNSP.pdf>. Consulta realizada el 04/05/17.

<sup>6</sup> Información recabada del portal de la “CDMX Ciudad de México” en su apartado “Policías: La Ley”. Consultado el 05/05/17. Link: <http://www.mexicocity.gob.mx/contenido.php?cat=11100&sub=4>



nacional de Acreditación y Control de Confianza. Con el fin de obtener una visión psicosocial de los elementos para verificar el apego a los principios constitucionales de legalidad, eficiencia, profesionalismo, honradez y respeto a los derechos humanos; por ello se aplicarán 5 pruebas:

- Evaluación Médica
- Evaluación Toxicológica
- Evaluación Psicológica
- Evaluación Poligráfica
- Evaluación Socioeconómica.

De acuerdo con (Rico, 1998) y basándose en el análisis de Haro para describir la actual organización de la policía en México, se debe partir de los modelos más comunes en América Latina. Según Rico existen dos grandes tipos de policía: una policía centralizada, estructurada de forma perfecta y definida en relación con los demás organismos gubernamentales, que cubre el conjunto del territorio nacional; y una policía descentralizada con una jurisdicción limitada y a menudo compleja a causa de la multiplicación de los servicios policiacos, que posee criterios diferentes en lo referente a su organización y formación de su personal y a la utilización de medios de que dispone.

Haro explica que México cuenta con un modelo descentralizado, ya que responde a la organización federal de la república. En México, la policía generalmente se divide por funciones en policía preventiva y policía judicial; en el siguiente apartado se explica de forma más detallada los tipos de policías que se encargan de hacer funcionar la seguridad pública en el país.

### **1.3. Organización policial en México y estadísticas de interés**

La policía forma parte de los principios de organización social, pero cada sociedad le ha asignado atributos específicos a lo largo de su historia, tanto formales como reales, que han respondido a las demandas culturales, sociales, políticas y económicas que se crean en su seno (Vargas, 2000).

(Rico, 1998) considera que la policía tradicionalmente se encarga de la aplicación de las leyes y del mantenimiento del orden público; así como una parte fundamental de la justicia penal que se encuentra en contacto directo no sólo con el crimen y el criminal, sino también con la ciudadanía.

Aunque para (Frühling, 1999) como cita (Pérez García, 2004) la policía se puede definir como una organización pública que es financiada por la comunidad y bajo los regímenes de los órganos públicos, la cual se preocupa por mantener un adecuado y evaluable nivel de eficiencia; además de estar autorizada para usar la coerción con el fin de restablecer el derecho y orden social. Por su parte Pérez resalta que la policía es el primer contacto que tiene el ciudadano con el aparato judicial del Estado, dejando claro que en el momento en el que el ciudadano enfrenta un problema, sea delito o no, debería acudir con la policía.

En el orden federal se cuenta con la Policía Federal Preventiva (PFP) que incluye a la Federal de Caminos y a la Judicial Federal, que abarca varios cuerpos especializados.

Pérez afirma que el trabajo de los policías posee ciertas características que lo diferencian del trabajo de otras instituciones; ya que para el caso de la policía preventiva, su trabajo se realiza en la calle, una vez más el contacto directo con los ciudadanos es un pilar fundamental en el trabajo policial.

Sin embargo se encuentra presente un tipo de obstrucción por parte de la ciudadanía, ya que la discrecionalidad hace que muchas de las situaciones a las que se enfrentan los policías deban ser resueltas al instante. El uso de la fuerza por parte de los policías es un ejemplo donde la discrecionalidad desempeña un papel central para que el policía determine el nivel de peligrosidad, resuelva y ejecute de la mejor forma una estrategia para combatir dicha situación.

En (gob.mx, 2017) se encuentra descrita a la policía federal como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Gobernación, que tiene como objetivo salvaguardar la vida, integridad, seguridad y derechos de las personas, así como preservar las libertades el orden y la paz públicos. Aplica y opera la política de seguridad pública en materia de prevención y combate de delitos, además investiga la comisión de delitos bajo la conducción y mando del Ministerio Público de la Federación.

El Decreto por el que se expide la Ley de la Policía Federal presenta diversos capítulos referentes al funcionamiento, organización, carrera policial, régimen disciplinario de la policía federal entre otros (Diario Oficial de la Federación, 2009). En el capítulo IV “Del Servicio Profesional de Carrera Policial” se establecen diversos criterios para el ingreso a la policía federal; por ejemplo: el aspirante deberá tramitar, obtener y mantener el Certificado Único Policial, que expedirá el

Centro de Control de Confianza conforme al protocolo aprobado por el Centro Nacional de Acreditación y Control de Confianza, además la persona que desee ingresar a la policía federal deberá estar certificada e inscrita en el Registro Nacional de Personal de Seguridad Pública.

Para el ingreso a la policía federal:

1. Ser ciudadano mexicano.
2. Para los aspirantes a las áreas de investigación deberán acreditar enseñanza superior.
3. Para las áreas de prevención se requiere enseñanza media superior.
4. Para los aspirantes a las áreas de reacción se requiere contar con estudios correspondientes a la enseñanza media básica.

Por otro lado, también solicitan que los aspirantes se sometan a diferentes exámenes clínicos para descartar el consumo de sustancias psicotrópicas, estupefacientes u otras que produzcan efectos similares. Así mismo, aprobar los procesos de evaluación de control de confianza.

Del mismo modo para su permanencia los policías deben mantener actualizado su Certificado Único Policial, así como la aprobación de las evaluaciones de confianza y de su desempeño. Su buena conducta y abstenerse de incurrir en cualquier acto u omisión que afecte la prestación del servicio.

El reglamento a la ley de la policía federal en el Diario Oficial de la Federación del 17 de mayo de 2010 indica que la policía federal como órgano administrativo desconcentrado cuenta como organización estructural con 1 comisionado general, 7 divisiones: inteligencia, investigación, seguridad regional, científica, antidrogas, fuerzas federales y gendarmería; 1 secretaría general, 1 asuntos internos, 19 coordinaciones, 63 direcciones generales en auxilio al jefe de la división de seguridad regional, 32 coordinaciones estatales en el ámbito regional y 1 titular del órgano interno de control.

La Secretaría de Seguridad Pública, informa que el estado de fuerza de la policía federal se ha triplicado de Diciembre de 2006 a Septiembre de 2010 (Haro, 2011). En la gráfica 1 se puede observar dicho crecimiento.



**Gráfica 1. El estado de la Fuerza de la Policía Federal. Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.**

De esta forma las cifras de policías que se encontraban activos en el año 2010 son: para la policía federal es de 34,846 miembros, 3,500 policías federales ministeriales. Por otro lado, la Organización de las Naciones Unidas recomienda que haya un policía por cada 357 habitantes en cada país; México cuenta con 1 policía por cada 261 habitantes.

En el orden estatal existen dos cuerpos, la policía estatal (preventiva) y la policía judicial de cada entidad, con atributos similares a los federales pero jurisdicción restringida a los límites políticos de cada estado.

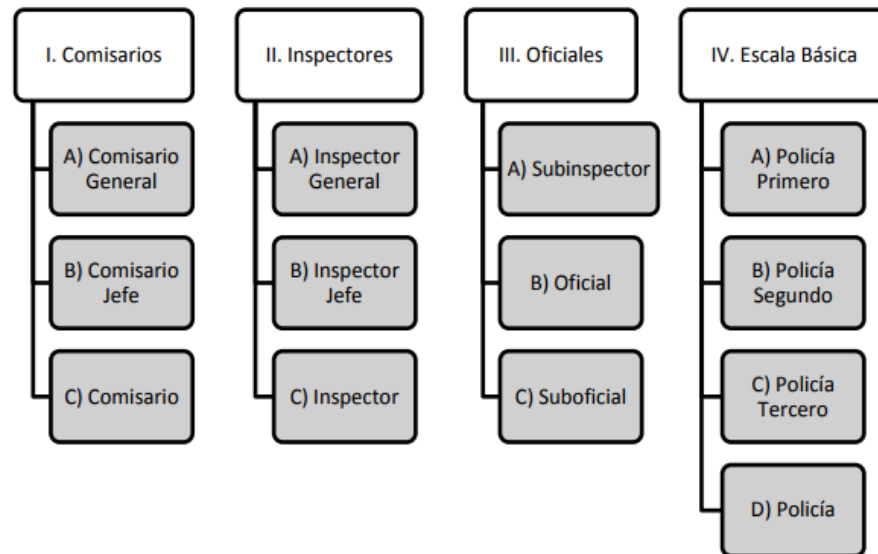
La policía preventiva se ocupa de la vigilancia del orden público y su labor se refiere a las sanciones administrativas (notificaciones de multas) o, dado el caso, llevar a los infractores ante el ministerio público, único organismo autorizado por la ley para presentarles ante un juez. La policía judicial depende del ministerio público (procuraduría de justicia, de cada estado o federal); su función es la investigación de casos denunciados o perseguidos de oficio y la aplicación de órdenes judiciales de aprehensión y detención.

Por su parte el Censo Nacional de Gobierno, Seguridad y Sistema Penitenciario Estatal (CNGSPSE) 2016 (INEGI 2, 2016) del INEGI; presenta cifras que permiten identificar aspectos básicos sobre el ejercicio de la función de seguridad pública en las administraciones públicas estatales y el Distrito Federal.

Al cierre de 2015, según cifras del CNGSPSE las instituciones de seguridad pública estatales tenían adscritas 216,927 personas, de las que 173,090 (79.8%) eran hombres y 43,837 (20.2%) mujeres. Asimismo, a nivel nacional, la mayor proporción corresponden a personal de las policías preventivas (53.1 por ciento), seguido del personal de las policías bancarias, comerciales y/o auxiliares (27 por ciento). Por su parte, la policía de tránsito tenía al 4.4 por ciento del total de elementos.

El documento “Resultados del diagnóstico de salarios y prestaciones de policías estatales y municipales del país” realizado en 2015 por el SESNSP tuvo como objetivo elaborar un diagnóstico detallado sobre los sueldos y el catálogo de prestaciones que actualmente reciben los policías municipales y estatales para que el SESNSP presente al CNSP una propuesta de salario mínimo policial nacional. Sin embargo, analizan de manera general la estructura operativa de las corporaciones policiales en el orden estatal y municipal.

La Ley General de Sistema Nacional de Seguridad Pública (LGSNSP) establece que las instituciones policiales mantendrán su organización jerárquica considerando al menos las siguientes categorías (SESNSP, 2015).



**Figura 2. Organización Jerárquica de las Instituciones Policiales. Fuente: (SESNSP).**

De ahí que en el artículo 82 de la LGSNSP refiere que las instituciones policiales se organizarán bajo un esquema de jerarquización terciaria, cuya célula básica se compondrá invariablemente por tres elementos.

Con base en las categorías jerárquicas, los titulares de las instituciones municipales deberán cubrir al menos el mando correspondiente al quinto nivel ascendente de la organización en la jerarquía (Suboficial).

La estructura operativa de las corporaciones policiales según el diagnóstico del SESNP descansa en la estructura básica: policía tercero, policía segundo y policía primero.

Otro aspecto importante relacionado con el personal que lleva a cabo tareas de seguridad pública son las evaluaciones de control y confianza, pues esto permite conocer si el personal cuenta con las capacidades que se requieren y si actúa dentro del marco de legalidad aplicable en la materia.

De esta forma, los datos obtenidos por el CNGSPSPE 2016 revelan que, del personal que realizó este tipo de evaluaciones, en entidades como Aguascalientes, Coahuila y Colima el 100 por ciento las aprobó. En contraste, en Michoacán fue aprobado menos de la mitad de los elementos que se evaluaron. Los estados de Jalisco, Quintana Roo y San Luis Potosí no contaron con datos o elementos para responder sobre este tema. El estado de Durango reportó que durante 2015 el personal no presentó evaluaciones de este tipo.

Los recursos de índole financiero son fundamentales para el desarrollo de las funciones de cualquier institución. Así, en 2015 las instituciones de seguridad pública estatales ejercieron un presupuesto de 60,052 millones 221,770 pesos. El Distrito Federal fue la entidad que más recursos ejerció. Muy por debajo de esa cifra se encuentran los estados de México y Veracruz. Por el contrario, Baja California Sur y Colima, destinaron el menor presupuesto para esta función.

Como la ley reglamentaria en la materia, la Seguridad Pública comprende diversos procesos, aunque una característica que resalta en el precepto legal es lo concerniente a la prevención y atención de los delitos; entendiendo como un delito, un acto u omisión constitutivo de una infracción de la ley penal<sup>7</sup>. Un delito, dependiendo de su naturaleza, puede afectar a las personas en su integridad (física o mental), libertad o sus bienes.

---

<sup>7</sup> De Pina, Rafael y De Pina Vara, Diccionario de Derecho. México, Porrúa, 1988. (De Pina Rafael, 1988)



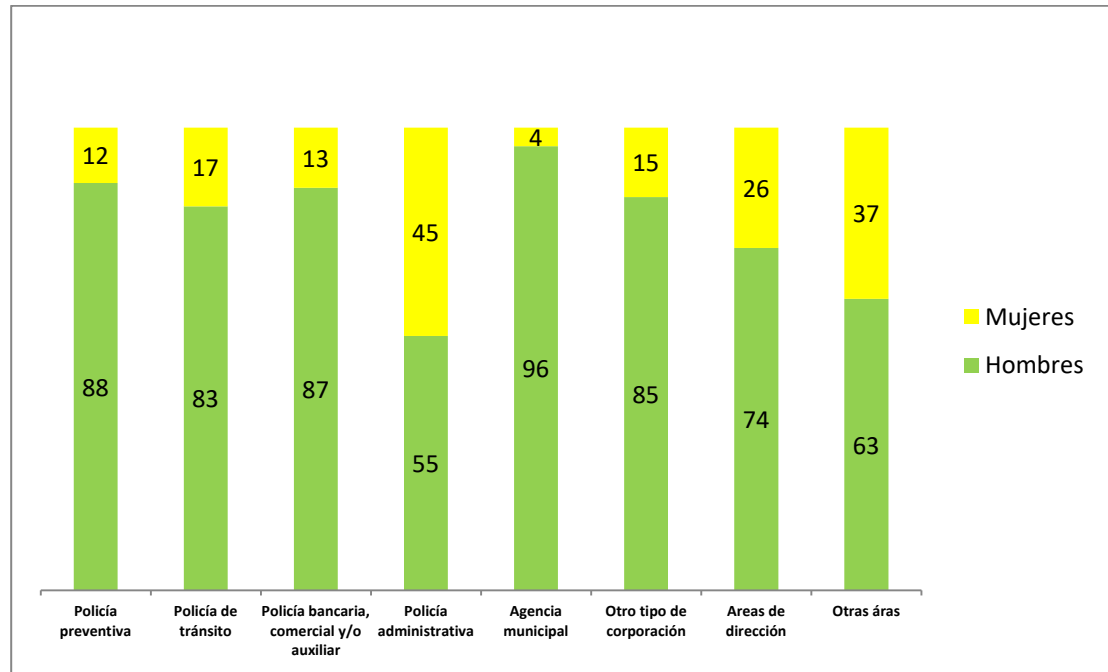
**Gráfica 2. Personal aprobado en las evaluaciones de control y confianza, por entidad federativa 2015. Fuente: INEGI CNGSPSE 2016**

A través del censo también se reportó que las policías estatales realizaron 913,958 intervenciones. De las cuales 482,221 provinieron de un llamado o solicitud, 336,312 no provinieron de un llamado y para 95,425 no se especificó el origen. En su mayoría, dichas intervenciones fueron por presuntas infracciones (465,885), seguidas de aquellas por presuntos delitos del fuero común (227,838).

El Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2015 (INEGI 3, 2015) presenta el total de personal de seguridad pública en las instituciones de las administraciones públicas municipales, el cual fue de 177,508 elementos. De acuerdo con el tipo de corporación, éstos se distribuyeron de la siguiente manera: 134,423 policías preventivas; 16,614 policías de tránsito; 3,880 policías bancarias, comerciales y/o auxiliares; 3,556 policías administrativas; 4,660 personal de agencias municipales; 1,437 otro tipo de corporaciones; 3,700 en áreas de dirección y 7,200 en otras áreas.

De los 2,441 municipios y 16 delegaciones del Distrito Federal que conformaron el territorio nacional al momento del levantamiento del censo, 28 no proporcionaron información sobre este tema; su distribución por entidad federativa es la siguiente: uno de Chiapas, tres de Oaxaca, uno de Tabasco y 23 de Veracruz de Ignacio de la Llave. Asimismo, 18 municipios, distribuidos en 12 entidades

federativas, no contaron con datos o elementos para responder. Este tema no aplica a los 16 gobiernos delegacionales de las demarcaciones territoriales en las que se dividía el Distrito Federal.



**Gráfica 3. Porcentajes del personal destinado a funciones de seguridad pública en las administraciones públicas municipales por tipo de corporación según sexo, 2014. Fuente: INEGI.**

Las evaluaciones de control y confianza son sistemas especializados de selección de personal, cuyo objetivo es detectar a la persona idónea para desarrollar las funciones de un puesto e identificar satisfactoriamente que las conductas de un candidato sean confiables con el propósito de fortalecer la actuación de las instituciones a cargo del orden público.

En relación con lo anterior, en el censo se captó información acerca de las evaluaciones de control y confianza realizadas al personal de seguridad pública. En los resultados se observa lo siguiente: 55 por ciento del personal, que corresponde a 98 434 elementos, no realizó evaluaciones de control y confianza durante 2014; por su parte, el número de personal que sí realizó evaluaciones fue de 74 662, es decir, 42 por ciento. De esta cifra, 54 453 resultaron aprobados (73 por ciento), mientras 14 398 (19 por ciento) no aprobaron las evaluaciones realizadas, el 8 por ciento restante corresponde al personal que fue evaluado pero no se pudo especificar si aprobó o no. Por otra parte, en el caso de 4 412 personas, los informantes no pudieron precisar si fueron o no evaluados.





**Gráfica 4. Personal destinado a funciones de seguridad pública en las administraciones públicas municipales por características de evaluación, 2014. Fuente: INEGI**

En México ninguna persona puede ser detenida por la Policía Judicial sin la orden expresa de un juez, a menos que se le sorprenda en flagrante comisión de delito o alteración evidente del orden público que ponga en peligro a los ciudadanos.

La medición de la inseguridad, así como de la percepción de seguridad pública, entendida como la sensación de vulnerabilidad personal ante la violencia, es de vital importancia para el Estado; pues estos elementos generan un impacto negativo en la calidad de vida de la ciudadanía y producen una pérdida de confianza en las instituciones<sup>8</sup>.

Es importante diferenciar entre la medición de la seguridad pública y la percepción sobre seguridad pública. El primero atiende el servicio de seguridad prestado por cualquiera de las instituciones que cumplen con esta función. Por otra parte, la medición de percepción sobre seguridad pública refiere al estudio del sentimiento de inseguridad entre la población<sup>9</sup>.

Algunos de los determinantes que incrementan el sentimiento de inseguridad, además de las incivildades, son: la falta de cooperación entre los vecinos, la baja

<sup>8</sup> INEGI Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2016. Marco Conceptual Página 1; Link: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825087852> Consultado el 05/05/17

<sup>9</sup> INEGI Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2016. Marco Conceptual Página 16; Apartado “3.2 Teorías de Inseguridad y miedo al delito”. Consultado el 05/05/17

confianza en la policía local, el estatus de haber sido víctima directa y/o indirecta de conductas delictivas y algunas características sociodemográficas como la edad o el género (Villalta Perdomo, Los determinantes de la percepción de inseguridad frente al delito en México, 2012).

#### **1.4 Estudios previos sobre el actuar de la policía en Latinoamérica y México.**

En el siguiente apartado fueron mencionados los estudios más relevantes en donde están involucrados temas como: la Seguridad Ciudadana, la percepción ciudadana hacia los policías, los factores que determinan la percepción de inseguridad y aspectos importantes como la experiencia previa de la ciudadanía con los policías. Muchos de ellos aquejan a la sociedad mexicana y es por ello que se analizan.

En 2012 fue presentado el estudio *“La situación de la Seguridad Ciudadana en América Latina”* realizado por Gino Costa (Costa, 2012). El cual involucra temas que tienen que ver con la Seguridad Ciudadana como: Homicidios, Victimización, Percepción de Inseguridad, Confianza en los Policías y la Situación Penitenciaria. Entre ellos destacan los temas sobre la percepción de Inseguridad y Confianza en los Policías.

La percepción de seguridad se mide indagando la importancia relativa de la delincuencia entre los problemas nacionales; el Latinobarómetro<sup>10</sup> se ha encargado desde 1995 de comparar la preocupación ciudadana con otros problemas como el desempleo, la situación económica, la pobreza y la corrupción.

Recabaron cifras de México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Las policías mejor ubicadas en los rankings de Confianza Policial fueron las de Brasil, Uruguay y Chile; por otro lado las peores evaluadas fueron las de Venezuela, México y Guatemala. El principal problema que enfrenta la Policía para combatir la delincuencia es la corrupción.

En 2002 el análisis *“Inseguridad y temor en la Argentina: el impacto de la confianza en la policía y la corrupción sobre la percepción ciudadana del crimen”*

---

<sup>10</sup> El **Latinobarómetro** es un estudio de opinión pública que aplica anualmente alrededor de 20.000 entrevistas en 18 países de América Latina representando a más de 600 millones de habitantes. Investiga el desarrollo de la democracia, la economía y la sociedad en su conjunto, usando indicadores de opinión pública que miden actitudes, valores y comportamientos.

fué publicado por Lucía Dammert y Mary Fran T. Malone (Dammert Lucía, 2002). En su análisis pretenden demostrar que en Argentina existen los niveles más bajos de confianza policial en América Latina, por otro lado consideran que la corrupción es un grave problema.

Se argumenta que la sensación de inseguridad se puede predecir mejor por las percepciones de corrupción y la falta de confianza en la policía. Un ejemplo que exponen es la situación que viven los ciudadanos nicaragüenses, pues en un análisis cuantitativo de opinión pública se encontró que aquellos ciudadanos que han experimentado una situación de corrupción directa con algún policía tienden a desconfiar más en ella. Toman como fuente de información al Latinobarómetro 1997 ya que es excelente para mostrar las relaciones entre las variables de inseguridad, corrupción y confianza en la policía; así como la Encuesta de Victimización 1999, posteriormente la del año 2000.

Sus 2 modelos consistieron en una regresión lineal, lo que llevó a confirmar sus hipótesis: Tomando a la corrupción como un problema principal, se tiene mayor sensación de inseguridad si la confianza en la policía disminuye. Y por último, si los crímenes violentos prevalecen los ciudadanos se sienten más inseguros.

Resaltan la importancia de tener estudios relacionados con el tema, sin embargo la falta de información en ése entonces era un problema que impedía la realización de éstos. Reflexionan sobre la importancia de la información de calidad para presentar más y mejores resultados. Estiman que la confianza en la policía, la corrupción y la presencia del crimen violento son variables que dan una primera explicación a los niveles de inseguridad ciudadana.

En 2007 una Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales publicó el trabajo *"Seguridad Ciudadana, confianza pública y policía en Venezuela"* a cargo de Luis Gerardo Gabaldón (Gabaldón, 2007). Indican la importancia que tienen las encuestas de victimización y opinión pública, ya que en ellas se muestran los incrementos que hay en los delitos violentos y la desconfianza en el sistema penal.

Sin embargo las estadísticas oficiales, no reflejan con exactitud el alcance y manifestaciones de la criminalidad real ya que existen crímenes no registrados en dichas estadísticas. Se trata de un análisis visual en las encuestas de victimización que hay de 1990 a 2005. En cuanto al tema de percepción de seguridad en Venezuela, establecen que hay un mayor número de porcentaje de personas que se sienten seguras por vivir en un estrato social más aventajado.

Ponen en contexto los principales problemas que tiene Venezuela en materia de delincuencia, desconfianza institucional; aunada al descontento de la población en cuanto al sistema de justicia. Debido a la falta de una reforma constitucional (propuesta en 2007 pero rechazada), la situación en Venezuela pareciera estar en el limbo. Reflexionan sobre la necesidad de más investigaciones para comprender la construcción de la seguridad, la definición de ciudadanía y el desempeño de la policía en su sociedad.

Por otro lado, una perspectiva diferente a las analizadas hasta el momento es la tesis de maestría llamada *“El impacto de los medios de comunicación de masas en la percepción de la Seguridad Pública. Un estudio empírico del caso chileno en el contexto latinoamericano.”* por Gerrit Fabian Klein (Klein, 2010). Surge a raíz de cuestionarse por qué la ciudadanía tiene una marcada percepción de inseguridad y temor frente a la delincuencia, si Chile es considerado uno de los países más seguros de América Latina.

Sostiene a lo largo de su investigación que los medios de comunicación de masas, en particular los noticieros nacionales influyen significativamente en la percepción de inseguridad por parte de los ciudadanos; gracias a la sobre representación de los actos delictivos en términos de ocurrencia e impacto real.

El rol que juegan los noticieros constituye según el análisis, uno de los principales factores de la conformación de la opinión pública. El análisis empírico se llevó a cabo mediante un análisis estadístico bivariado y multivariado, y la generación diferentes índices, a partir de la encuesta Latinobarómetro del año 2007.

Sus resultados confirmaron la hipótesis acerca del impacto del consumo de noticias y la confianza en los medios de comunicación sobre la percepción de la seguridad ciudadana; sin embargo para los demás países latinoamericanos no se confirmó dicha hipótesis.

Por lo anterior existe una necesidad notable por estudiar y analizar la situación en la que se encuentra México. Sin embargo los estudios tienen una misma línea en común, el estudio sobre la Seguridad Pública ofertada en su contexto. Algunos factores que generan un sentimiento negativo o positivo tienen que ver con aspectos sociales, demográficos y económicos.

Un estudio reciente sobre el tema de percepción policial es *“Los determinantes de la percepción de inseguridad frente al delito en México”* realizado por Carlos J. Vilalta en 2012 (Vilalta Perdomo, Los determinantes de la percepción de

inseguridad frente al delito en México, 2012). En su estudio pretende contestar la interrogante “¿Qué determina la sensación de inseguridad frente al delito y qué podemos hacer al respecto?”. Se propone para ello un modelo correlacional y se utilizan como fuentes de información la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública (ENVIPE) de 2011 y la Encuesta de Victimización y Eficacia Institucional (ENVEI) de 2010 y 2011.

Exploran 6 teorías las cuales se basan principalmente en la inseguridad, la incivilidad, victimización, vulnerabilidad física, vulnerabilidad social y teoría de las redes sociales. Con las cuales buscan dar una explicación teórica a los comportamientos de las personas respecto a los resultados obtenidos. Presentan como resultados dos evidencias la de ámbito nacional y la local (centrada en el área Metropolitana de México).

Por ejemplo, en términos de la teoría de incivilidad<sup>11</sup>, para la cual se encontró una muy fuerte evidencia empírica en este estudio, algunas acciones necesarias para reducir las señales de incivilidad conllevan un trabajo de patrullaje preventivo y vigilancia comunitaria

Sus resultados fueron consistentes en los dos ámbitos, aunque rescatan del análisis que las personas de 35 a 49 años de edad tienden a sentirse más inseguros (en el caso nacional); caso contrario al ámbito local, donde las personas de 50 y más tienden a sentirse más inseguros. Dicho resultado lo asocian directamente a la teoría referida con la vulnerabilidad física la cual explica que personas mayores tienden a sentirse más inseguros frente al delito.

Sugieren mejoras con respecto a los problemas de extorsión, confianza policial, experiencias de victimización criminal. Y reconocen que el combate de la percepción de inseguridad y el combate a la delincuencia son igualmente importantes para mejorar la calidad de vida en las zonas urbanas y rurales del país.

*“Determinantes de la confianza en la Policía: una comparación entre Argentina y México”* realizado por Marcelo Bergman y Hernán Flom en el periodo Julio-Diciembre de 2012, el cual pretende encontrar los determinantes que hacen fluctuar la confianza de la ciudadanía en la Policía con ayuda de encuestas de

---

<sup>11</sup> La teoría de la incivilidad propone que la población residente en áreas con señales de desorden social y/o deterioro físico reportarán mayores niveles de sensación de inseguridad (Villalta Perdomo, Los determinantes de la percepción de inseguridad frente al delito en México, 2012).

victimización realizadas sólo en el Distrito Federal (en México) y Buenos Aires (para Argentina).

Algunas conclusiones preliminares en base al análisis empírico realizado son las siguientes: En ambos países la evaluación es muy pobre, sin embargo los ciudadanos de México tienen una percepción menos favorable de su policía. Así mismo, el nivel socioeconómico influye en la confianza que adopta la ciudadanía, puesto que los menos favorecidos tienden a confiar más en la policía.

Hay una diferencia fundamental entre las dimensiones que configuran este índice. Mientras que el control del delito y la frecuencia de patrullaje son componentes que se basan en una observación indirecta o en una percepción general respecto de la acción policial, el tiempo que demora la policía en acudir a un llamado, o el trato y respeto dispensado, implican una interacción, personal o indirecta, con la policía, cosa que ocurre en un número más reducido de casos.

Sin embargo, de acuerdo a sus predicciones y teoría consultada, el haber sido víctima o testigo de un abuso policial (mal trato) disminuye significativamente la probabilidad de confiar en la policía. Es decir, si existe una experiencia previa negativa con los policías las personas tienden a no confiar más en éstas.

En resumen, los resultados para México son bastante similares a los obtenidos en Argentina, el factor que más explica la desconfianza sigue siendo la evaluación del desempeño policial. Se demostró que tanto para Buenos Aires como para la Ciudad de México tienen una percepción muy devaluada de la policía, es decir: “quienes creen que la policía hace bien su tarea, están más dispuestos a confiar en ella y viceversa”. Sin embargo, sugieren realizar un análisis más robusto debido a los resultados ya que consideran idóneo tener contextos similares en el marco geográfico que se estudie, es decir, las relaciones históricas entre la policía y las comunidades urbanas de cada uno.

De manera similar al trabajo realizado por Bergman y Flom se encuentra el artículo *“Political legitimacy and public confidence in police: An analysis of attitudes toward Mexican police (Legitimidad política y confianza pública en la policía: Un análisis de actitudes hacia la policía mexicana)”* por Dae-Hoon Kwak, Claudia E. San Miguel y Diana L. Carreon.

Fue realizado en 2011 y tiene como objetivo determinar cómo la legitimidad política y el cambio de régimen afecta el nivel de confianza pública en la policía

mexicana, incluso el grado socioeconómico y los factores actitudinales son asociados con los niveles de confianza.

Utilizaron datos de dos encuestas mexicanas realizadas por “the World Value Surveys” (WVS) en 1996 y 2005. Su análisis es muy parecido al de Bergman y Flom, pues también utilizaron una serie de análisis con regresiones logísticas para examinar los efectos que tienen la legitimidad política, el cambio de régimen y los factores socioeconómicos en la confianza pública.

La metodología utilizada en el trabajo realizado por Dae-Hoon Kwak et. al, se basó en dos encuestas de la (WVS) de los años 1996 y 2005 respectivamente. Las encuestas fueron aplicadas a muestras nacionales representativas para personas mayores de 18 años.

El análisis confirma que el apoyo al régimen institucional tiene efectos positivos en la confianza policial. Por otro lado, se manifiesta una mayor probabilidad de confiar más en la policía cuando hay sentimientos de felicidad o bienestar con la vida. Las personas casadas y que mantienen un empleo estable son más propensas a confiar en la policía. Los mexicanos que tienen un alto grado de estudios tienden a desconfiar más de la policía, que quienes tienen bajos grados; esto es porque al tener más preparación conocen más sobre sus derechos y son más conscientes sobre los policías.

Por último la edad se asoció negativamente con la confianza en la policía pues contrario a estudios pasados, una persona joven es la que más confianza deposita en la policía. Aunque son conscientes que es más probable que una persona mayor tuviera más experiencias desagradables con la delincuencia que un joven.

Reflexionan sobre la falta de información estadística que se realiza en la dependencia, y proponen a las dependencias ser más sistemáticas en la generación de información estadística para plasmar resultados sólidos, así como fomentar procesos de calidad y transparencia.

Es importante rescatar la información más relevante que se encuentra disponible sobre el tema policial en este trabajo de tesis; pues aunque se han revisado antecedentes en México también es necesario consultar fuentes de otros países que hayan analizado alguna problemática relacionada con la Policía de su país. Todo lo anterior se hace para conocer las metodologías que se han utilizado y además verificar si existen similitudes a las problemáticas en México.

Los trabajos citados en esta investigación sirven como base para saber qué aspectos sobre el tema se han estudiado y cuáles aún se podrían complementar con un aporte importante. Se revisaron trabajos realizados en Latinoamérica ya que es donde existen similitudes sociales con México, así como el sistema de Seguridad Pública.

Después de analizar la información consultada, se hace la observación que en México y en algunos países de Latinoamérica existen coincidencias en los bajos índices de confianza policial debido a factores educacionales, sociales, experiencias previas con los policías, demográficos y económicos.

Por ello es conveniente darle un uso significativo a la información con la que cuenta México. El INEGI realiza una labor muy importante al presentar metodologías sólidas para conocer la situación de diferentes ámbitos en el país. La propuesta de investigación tiene que ver bastante con la aplicación de un modelo estadístico aplicado para analizar la percepción ciudadana en México sobre la disposición que tienen los policías para auxiliar en una situación de inseguridad o delincuencia.

Donde los estudios previos servirán como base para este trabajo de tesis, ya que se utilizará una encuesta de victimización a nivel nacional. De tal modo que la información que se presente tendrá representatividad significativa en todo el país. Además se tratará de explicar mediante variables explicativas la probabilidad de que los ciudadanos sientan o no que la policía (municipal, estatal y federal) esté dispuesta a auxiliarles en una situación de riesgo.



# Capítulo 2. Metodología: modelos de regresión tipo probit

En este capítulo, se mencionarán algunos conceptos teóricos que serán de utilidad para la aplicación y el sustento del modelo de regresión que será presentado.

El análisis de regresión trata del estudio de la dependencia de una variable (dependiente) respecto de una o más variables (explicativas) con el objetivo de estimar o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de valores conocidos o fijos de las segundas (Damodar N. Gujarati D. C. Porter, 2009).

## 2.1. Terminología y notación

Francis Galton acuñó el término *regresión*. En un famoso ensayo, Galton planteó que, a pesar de la tendencia de los padres de estatura alta a procrear hijos altos y los padres de estatura baja, hijos bajos, la estatura promedio de los niños de padres de una estatura determinada tendía a desplazarse, o “regresar”, a la estatura promedio de la población total. En otras palabras, la estatura de los hijos de padres inusualmente altos o inusualmente bajos tiende a dirigirse a la estatura promedio de la población. La *ley de regresión universal* de Galton fue confirmada por su amigo Karl Pearson, quien reunió más de mil registros de estaturas de miembros de grupos familiares.

Los términos “variable dependiente” y “variable explicativa” en la teoría se pueden encontrar denominados de distinta manera. La variable dependiente también se le conoce como variable explicada, predicha, regresada, de respuesta, endógena, variable controlada; mientras que la variable explicativa es denominada variable independiente, predictora, regresora, estímulo, exógena y covariante (Damodar N. Gujarati D. C., 2009).

Para este trabajo, serán denominadas como variable de respuesta y variable explicativa.

La letra  $Y$  comúnmente representa la variable dependiente, y las  $X$ 's ( $X_1, X_2, \dots, X_k$ ), las variables explicativas, con  $X_k$  como la  $k$ -ésima variable explicativa. Por convención se utiliza el subíndice de observación  $i$  para los datos transversales (en esta investigación se utilizan este tipo de datos, ya que la información fue recopilada en un momento determinado).

### 2.1.1. Tipos de datos y escalas de medición

- Datos de series de tiempo<sup>12</sup>: son un conjunto de observaciones sobre los valores de una variable en diferentes momentos. Se pueden recolectar de forma diaria, semanal, mensual, anual etcétera.
- Datos transversales: consisten en datos de una o más variables recopilados en el mismo punto del tiempo; algunos ejemplos de ellos son los censos y las encuestas de opinión pública. La heterogeneidad resulta ser un problema ya que al introducir unidades heterogéneas en un análisis estadístico se debe tener presente el efecto de tamaño o de escala en las variables para no revolverlas.
- Datos combinados: es una combinación de los dos anteriormente mencionados (datos de series de tiempo y transversales).
- Datos en panel, longitudinales o en micropanel: son un tipo especial de datos combinados en el cual se estudia a través del tiempo la misma unidad transversal (por ejemplo, una familia o una empresa). Cuando el número de observaciones es el mismo para cada estrato se le conoce como panel balanceado; para el caso contrario se llama panel desbalanceado.

Las variables que a menudo se aplican en la práctica, se clasifican en cuatro categorías generales: *escala de razón*, *escala de intervalo*, *escala ordinal* y *escala nominal*. Es importante comprender cada una<sup>13</sup>.

- Escala de razón: al tomar dos valores sean  $X_1$  y  $X_2$ ; la razón  $X_1/X_2$  y la distancia ( $X_2 - X_1$ ) son cantidades con un significado. En virtud de lo anterior, son sensatas las

---

<sup>12</sup> “Econometría”, Damodar N. Gujarati, Dawn C. Porter. (Damodar N. Gujarati D. C. Porter, 2009). Sección 1.7 Naturaleza y fuentes de datos para el análisis económico. “Tipos de datos”

<sup>13</sup> “Econometría”, Damodar N. Gujarati, Dawn C. Porter. (Damodar N. Gujarati D. C. Porter, 2009). Sección 1.7 Naturaleza y fuentes de datos para el análisis económico. “Una observación sobre las escalas de medición de las variables”

comparaciones como  $X_1 \leq X_2$  o  $X_1 \geq X_2$ . Hay un ordenamiento natural de los valores a lo largo de la escala; en su mayoría, las variables económicas pertenecen a esta categoría.

- Escala de intervalo: Una variable de este tipo, puede mostrar la distancia entre dos periodos no así la razón de dos periodos (por ello sólo tiene sentido para la última propiedad de la escala de razón).
- Escala ordinal: Una variable pertenece a esta categoría sólo si satisface la tercera propiedad de la escala de razón (es decir el orden natural), como los sistemas de calificaciones por letras (A, B, C) o los niveles alto, medio y bajo. Sin embargo las distancias entre las categorías no son cuantificables.
- Escala nominal: Las variables de esta categoría no tienen ninguna característica de las variables en escala de razón; por ello el género, estado civil, simplemente denotan categorías o cualidades.

## **2.2. Modelos de regresión de respuesta cualitativa**

Normalmente se tienen modelos de regresión donde la variable de respuesta es cuantitativa, mientras que las variables explicativas pueden ser cuantitativas, cualitativas o una mezcla de las dos. Sin embargo, existen modelos de regresión en los cuales la variable de respuesta puede ser de naturaleza cualitativa o binaria. Es cada vez más común encontrarse con dichos modelos en diversas áreas de las ciencias sociales y la investigación médica, sin embargo su estimación y cálculo representan un reto (Damodar N. Gujarati, D. C. Porter, 2009).

De acuerdo a las definiciones de tipos de datos, las variables de tipo binarias entran en la escala nominal, ya que denotan una cualidad en su respuesta.

Una variable binaria o cualitativa es aquella que sólo puede adquirir dos posibles valores (Sí-No, 0-1, Verdadero-Falso, etc.). Las variables binarias constituyen un subconjunto muy importante de las llamadas variables categóricas o cualitativas, las cuales están muy presentes en la economía y las ciencias sociales. En concreto, este tipo de variables juegan un papel fundamental en áreas como la teoría de la decisión y el *management*.

Lo que se pretende es considerar a la variable de respuesta binaria y hacer hincapié en una diferencia fundamental, cuando el modelo de regresión contiene una variable de respuesta cuantitativa y cuando es de naturaleza cualitativa.

Al analizar un modelo donde la variable de respuesta es cuantitativa, se desea estimar su valor esperado, dados los valores de las explicativas. Por otro lado cuando se tiene un modelo con variable de respuesta binaria, el objetivo es encontrar la probabilidad de que un acontecimiento suceda.

Por tanto, los modelos de regresión con respuestas cualitativas a menudo se conocen como modelos de probabilidad.

### 2.2.1. Modelo lineal de probabilidad (MLP)

Para establecer las ideas del apartado anterior considere el siguiente modelo:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + u_i \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n \quad (2.1)$$

Donde son  $X_i$  las variables dependientes,  $Y_i$  es la variable de respuesta cualitativa,  $u_i$  denota las perturbaciones o errores y las  $\beta_i$ 's son los estimadores.

A primera vista, la ecuación (2.1) podría parecer un modelo de regresión lineal simple, pero debido a lo explicado anteriormente, cuando un modelo presenta una variable de respuesta binaria se denomina modelo lineal de probabilidad (MLP). Ya que la esperanza condicional de  $Y_i$  dado  $X_i$  es decir  $E[Y_i|X_i]$  puede interpretarse como la probabilidad de que el suceso tenga lugar dado  $X_i$ .

La justificación del nombre MLP para modelos como el de la ecuación (2.1) es: "En el supuesto de que  $E[u_i] = 0$  para obtener estimadores insesgados, se obtiene:

$$E[Y_i|X_i] = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \quad (2.2)$$

Por otro lado, la variable  $Y_i$  tiene la siguiente distribución de probabilidad Bernoulli:

$Y_i$	Probabilidad
0	$1 - P_i$
1	$P_i$
<b>Total</b>	<b>1</b>

Con  $i=1,2,\dots, n$

Por consiguiente, de la definición de esperanza matemática se obtiene:

$$E[Y_i] = 0(1 - P_i) + 1(P_i) = P_i \quad (2.3)$$

Al igualar (2.2) y (2.3) se obtiene:

$$E[Y_i|X_i] = \beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k = P_i \quad (2.4)$$

Por lo anterior, se puede afirmar que la esperanza condicional del modelo (2.1) en realidad se interpreta como la probabilidad condicional de  $Y_i$ . De tal modo que la probabilidad  $P_i$  debe encontrarse entre 0 y 1; es decir se tiene la restricción:

$$0 \leq E[Y_i|X_i] \leq 1 \quad (2.5)$$

Parecería lo más viable realizar la estimación de los parámetros betas por Mínimos Cuadrados Ordinarios, sin embargo en modelos de regresión con variable dependiente binaria el MLP presenta diversos problemas.

### 2.2.2. Limitantes del modelo de probabilidad lineal

El MLP no funciona al tratar de explicar el comportamiento de variables dependientes binarias debido a lo siguiente)<sup>14</sup>:

#### No normalidad de las perturbaciones $u_i$

El término de perturbación  $u_i = Y_i - (\beta_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k)$  donde  $i = 1, 2, \dots, n$ ; no será más una variable aleatoria continua, sino una variable aleatoria discreta. Puesto que, cuando se conocen los valores de las variables explicativas, el error  $u_i$  solo puede tomar dos valores determinados. De este modo  $u_i$  ya no se distribuirá de forma normal, lo cual es fundamental al momento de realizar cualquier tipo de

<sup>14</sup> “Regresión logística binaria”; Proyecto e-Math; Financiado por la Secretaría de Estado de Educación y Universidades (MECD); (Pérez Juan, Kizys Renatas, Manzanedo del Hoy Luis María 2008)

inferencia posterior sobre el modelo (intervalos de confianza para los parámetros estimados, contrastes de hipótesis, entre otros).

Para esclarecer lo anterior se puede reescribir la ecuación (2.1) como:

$$u_i = Y_i - \beta_1 - \beta_2 X_2 - \dots - \beta_k X_k \quad (2.6)$$

Teniendo como distribución de probabilidades de  $u_i$ :

	$u_i$	Probabilidad
Cuando $Y_i=1$	$1 - \beta_1 - \beta_2 X_2 - \dots - \beta_k X_k$	$P_i$
Cuando $Y_i=0$	$-\beta_1 - \beta_2 X_2 - \dots - \beta_k X_k$	$1 - P_i$

De tal forma, no puede suponerse que el término de perturbación esté normalmente distribuido; en realidad sigue la distribución de Bernoulli.

### Varianzas heteroscedásticas de las perturbaciones

El término  $u_i$  no cumple la hipótesis de homoscedasticidad, la cual establece que la varianza de dicho término debe ser constante. Y por ello, los estimadores por Mínimos Cuadrados Ordinarios no serán eficientes.

No debe ser sorpresa lo anterior, pues como se demuestra en la teoría estadística, para una distribución de Bernoulli la media es  $P$  y la varianza  $P(1 - P)$  respectivamente; donde  $P$  es la probabilidad de éxito, lo cual revela que la varianza es una función de la media. Por tanto la varianza del error es heteroscedástica:

$$\text{Var}[u_i] = P_i(1 - P_i) \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n. \quad (2.7)$$

### Violación al supuesto de $0 \leq E[Y_i|X_i] \leq 1$

Como la variable dependiente  $Y$  sólo puede tomar valores 0 y 1, como se observa en la Figura 3 al graficar la nube de puntos formada por los pares de observaciones

de  $Y$  con una de las variables explicativas  $X_i$  se obtendrán puntos situados sobre las rectas  $Y = 1$  e  $Y = 0$ :

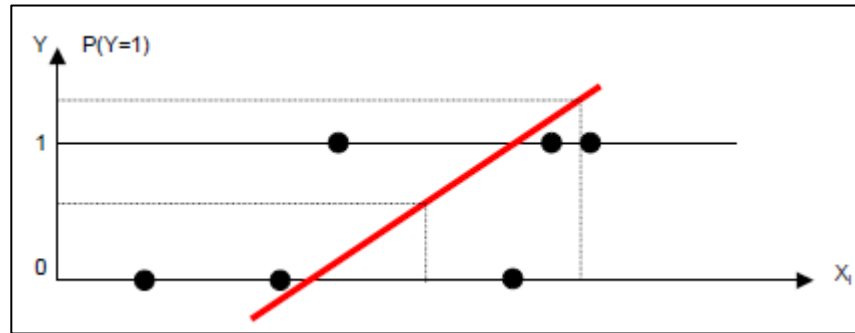


Figura 3. Nube de puntos formada por los pares de observaciones de  $Y$  con una de las variables explicativas  $X_i$ . Fuente: "Regresión logística binaria" (Pérez Juan et. al.)

Al estimar los parámetros, se ajustaría una recta a la nube de puntos (recta en rojo). El uso de dicha recta para predecir nuevos valores de  $Y$  a partir de valores dados de  $X_i$  puede proporcionar valores mayores que 1 o menores que 0. Lo cual contradice la definición de probabilidad.

### Valor cuestionable de $R^2$ como medida de la bondad del ajuste

La bondad de ajuste también conocida como  $R^2$  al ser calculada de manera convencional en modelos con variable de respuesta binaria tiene un valor limitado; dado un  $X$ ,  $Y$  es igual a 0 o 1. Por consiguiente, todos los valores de  $Y$  se encontrarán en el eje  $X$  o en la línea correspondiente a 1 (vea la Figura 4).

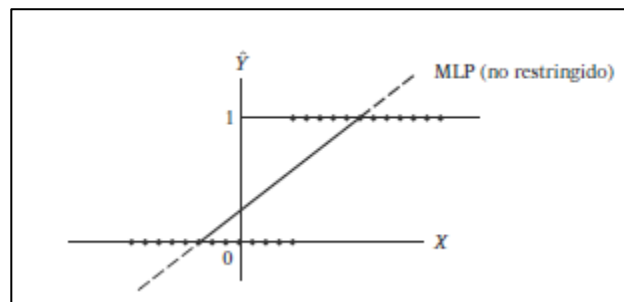


Figura 4. (MLP) no restringido. Fuente: (Pérez Juan et. al.)

En la mayoría de las aplicaciones prácticas, la bondad de ajuste se encuentra entre 0.2 y 0.6. Sin embargo, en estos modelos el valor de  $R^2$  será elevado. En este caso, el valor pronosticado de  $Y_i$  estará muy cerca de 0 o de 1.

### 2.3. Modelos alternativos al MLP

Aunque el MLP presenta una serie de problemas, hay medidas remediales para atacar el problema de heteroscedasticidad incluso se podría incrementar el tamaño de muestra y así reducir el problema de no normalidad. Más aún, al aplicar técnicas de mínimos cuadrados restringidos es posible hacer que las probabilidades estimadas se encuentren dentro del intervalo 0-1.

Sin embargo existe una deficiencia importante en el modelo, pues supone que  $P_i = E[Y = 1|X]$  aumenta linealmente con  $X$ ; en otras palabras, el efecto marginal o incremental de  $X$  permanece constante todo el tiempo (Damodar N. Gujarati D. C. Porter, 2009).

Por tanto, se necesita un modelo (probabilístico) que tenga al menos estas características:

1) a medida que aumente  $X_i$ ,  $P_i = E(Y = 1 | X)$  también aumente pero nunca se salga del intervalo 0-1.

2) que la relación entre  $P_i$  y  $X_i$  no sea lineal, es decir, “uno se acerca a cero con tasas cada vez más lentas a medida que se reduce  $X_i$ , y se acerca a uno con tasas cada vez más lentas a medida que  $X_i$  se hace muy grande”.

En términos geométricos, el modelo tendría la forma de la Figura 5. Donde se observa que en dicho modelo la probabilidad se encuentra entre 0 y 1, que éste varía en forma no lineal con  $X$ .

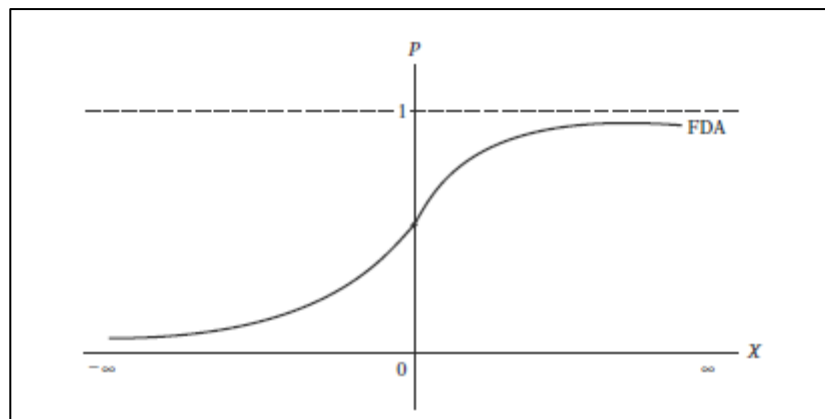


Figura 5. Función de Distribución Acumulativa (FDA).



Por lo anterior es posible utilizar dicha Función de Distribución Acumulativa en regresiones de modelos en los cuales la variable de respuesta es binaria. Ahora, la cuestión es: ¿Cuál FDA se debe utilizar?

Las FDA que suelen seleccionarse para representar los modelos de respuesta binaria, son: la logística y la normal; la primera da lugar al modelo logit y la última, al modelo probit (o también llamado normit).

### 2.3.1. Introducción a los modelos no lineales.

Un modelo de regresión múltiple (no necesariamente lineal) nos permite explicar el comportamiento de una variable dependiente  $Y_i$  en función de una serie de variables independientes  $X_1, X_2, \dots, X_k$  y de un término de perturbación  $u_i$ , es decir:

$$Y_i = f(X_1, X_2, \dots, X_k, u_i) \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n. \quad (2.8)$$

En economía, estos modelos de regresión con variable endógena categórica suelen emplearse para explicar la decisión  $Y$  que toma un individuo de entre un número limitado de posibles opciones a partir de un conjunto de variables explicativas  $X_1, X_2, \dots, X_k$ .

Cuando se pretende explicar, mediante un modelo de regresión, el comportamiento de una variable (llamada variable endógena o dependiente) en función de los valores que tomen otras (llamadas variables exógenas o explicativas), suele utilizarse un modelo de regresión lineal múltiple.

Como se presentó anteriormente, el modelo lineal presenta problemas serios cuando la variable dependiente es binaria (y, en general, categórica), lo cual llevará a usar modelos de regresión no lineales (específicamente pensados para realizar regresión con variables categóricas).

Para explicar el comportamiento de una variable dependiente dicótoma o binaria es preciso utilizar una función de distribución acumulativa (FDA) seleccionada apropiadamente. El modelo de estimación que surge de una FDA normal se conoce comúnmente como **modelo probit**, aunque algunas veces también como **modelo normit** (Damodar N. Gujarati D. C. Porter, 2009).

Para mantener la probabilidad de elección  $P$  dentro del intervalo  $[0, 1]$ , puede representarse en forma de sigmoidea (como se aprecia en la figura 5) entre  $x$  y  $P$ . A medida que  $x$  aumenta, la curva de probabilidad se eleva rápidamente al principio, para finalmente aumentar a una velocidad decreciente. La pendiente de esta curva da el cambio de probabilidad dado un cambio de unidad en  $x$ . La pendiente no es constante como en el modelo de probabilidad lineal.

Para representar la relación funcional de tal curva, se recurre a la función probit. Y como anteriormente se menciona está relacionada con una distribución de probabilidad normal estándar

Sea  $z$  una variable aleatoria normal, con  $E[z|x] = 0$  y  $\text{Var}[z|x] = 1$  entonces su función de densidad es:

$$\phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-0.5z^2} \quad (2.9)$$

Y la función probit del modelo es:

$$P[Y = 1|x_1, x_2, \dots, x_k] = \mathbf{G}(\mathbf{z}) = \Phi(\mathbf{z}) = \int_{-\infty}^z \phi(u) du \quad (2.10)$$

Donde  $u$  es una variable “muda” de integración con media cero y varianza uno.

Esto, en términos geométricos es el área bajo la función de densidad normal a la izquierda de  $z$ . La expresión de la integral representa la probabilidad de que una variable aleatoria normal estándar caiga a la izquierda del punto  $z$ .

## 2.4. Un modelo no lineal de probabilidad: probit.

Como se menciona en los MLP, se tiene que  $Y$  es una variable dependiente binaria. Suponga que existe una variable latente  $y^*$  que es generada por las variables observadas  $y'$ 's (Long Scott, 1997).

Es importante comprender qué significa una variable latente; de ahí que  $y^*$  se asume que está linealmente relacionada a las observadas  $x'$ 's alrededor del modelo estructural:

$$y_i^* = \mathbf{x}_i \boldsymbol{\beta} + u_i \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n. \quad (2.11)$$

La variable latente  $y^*$  está ligada a la variable observada  $y$  por la ecuación de medida; donde  $\tau$  es el límite:

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } y_i^* > \tau \\ 0 & \text{si } y_i^* \leq \tau \end{cases} \quad \text{donde } \tau = 0 \quad (2.12)$$

Esto significa que ya sea probit o logit el modelo que se desee utilizar, es solo una regresión con menos información; esto es, el signo de la variable observada  $y_i$  indica si la variable latente  $y_i^*$  es positiva o negativa.

De la expresión (2.12) se puede afirmar lo siguiente; ya que  $y = 1$  cuando  $y^* > 0$ ,

$$P[y = 1|x] = P[y^* > 0|x] \quad (2.13)$$

Al sustituir  $y^* = \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u}$ , en la expresión (2.13) se tiene lo siguiente:

$$P[y = 1|x] = P[\mathbf{x}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{u} > 0|x] \quad (2.14)$$

Sustrayendo  $\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}$  en cada lado de la desigualdad:

$$P[y = 1|x] = P[\mathbf{u} > \mathbf{x}\boldsymbol{\beta}|x] \quad (2.15)$$

Como las funciones de distribución acumulativas expresan la probabilidad de que una variable sea menor que algún valor, se debe cambiar la dirección de la desigualdad. De ahí que:

$$P[y = 1|x] = P[\mathbf{u} \leq \mathbf{x}\boldsymbol{\beta}|x] \quad (2.16)$$

La expresión (2.16) es simplemente la función de distribución acumulativa del error evaluado en  $\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}$ , finalmente:

$$P[y = 1|x] = \int_{-\infty}^{\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt = \Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}) \quad (2.17)$$

### **2.4.1. Estimación de los parámetros vía máxima verosimilitud.**

Como la relación entre la variable dependiente y las explicativas es no lineal no es posible aplicar el método de mínimos cuadrados ordinarios. Sin embargo, es posible

utilizar el método de máxima verosimilitud que se obtiene a partir de la densidad conjunta.

Para especificar la ecuación de verosimilitud, defina  $p$  con la siguiente expresión (Long Scott, 1997):

$$p_i = \begin{cases} P[y_i = 1|x_i] & \text{si } y_i = 1 \text{ es observada} \\ 1 - P[y_i = 1|x_i] & \text{si } y_i = 0 \text{ es observada} \end{cases} \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n. \quad (2.18)$$

La expresión  $P[y_i = 1|x_i]$  está definida por la ecuación (2.17); si las observaciones son independientes, la ecuación de verosimilitud es:

$$L(\boldsymbol{\beta}|\mathbf{y}, \mathbf{X}) = \prod_{i=1}^N p_i \quad (2.19)$$

Al combinar las ecuaciones (2.18) y (2.19) se obtiene lo siguiente:

$$L(\boldsymbol{\beta}|\mathbf{y}, \mathbf{X}) = \prod_{y=1} P[y_i = 1|x_i] \prod_{y=0} 1 - P[y_i = 1|x_i] \quad (2.20)$$

Donde  $i = 1, 2, \dots, n$ ; y el índice de la multiplicatoria indica que el producto es tomado solamente en los casos donde  $y = 1, y = 0$  respectivamente.

Las  $\beta$ 's se incorporan dentro de la ecuación de verosimilitud al sustituir el lado derecho de la ecuación (2.20) por la ecuación (2.17):

$$L(\boldsymbol{\beta}|\mathbf{y}, \mathbf{X}) = \prod_{y=1} \Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}) \prod_{y=0} [1 - \Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})] \quad (2.21)$$

Y finalmente al calcular logaritmos, se obtiene la siguiente expresión:

$$\ln L(\boldsymbol{\beta}|\mathbf{y}, \mathbf{X}) = \sum_{y=1} \ln(\Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})) + \sum_{y=0} \ln[1 - \Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})] \quad (2.22)$$

El estimador de máxima verosimilitud de  $\boldsymbol{\beta}_i$ , denotado por  $\hat{\boldsymbol{\beta}}_i$  maximiza este logaritmo de verosimilitud (Wooldridge, 2002). De ahí que, las propiedades de los estimadores de máxima verosimilitud del modelo son consistentes, asintóticamente normales y asintóticamente eficientes; es decir, entre todos los estimadores

consistentes de un parámetro  $\beta$ , los de máxima verosimilitud son los de varianza mínima.

## 2.4.2. Interpretación del modelo probit (efectos marginales)

El objetivo principal del modelo probit es explicar los efectos de las  $x_i$ 's sobre la probabilidad de éxito  $P[y_i = 1|x_i]$ . La formulación de la variable latente muestra la importancia de los efectos de cada  $x_i$  sobre la variable dependiente  $y$  (Wooldridge, 2002).

Para la mayoría de los propósitos, se quiere estimar el efecto de  $x_i$  sobre la probabilidad de éxito, pero esto se complica por la no linealidad de la función probit. Para conocer el efecto parcial de las variables aproximadamente continuas sobre la probabilidad de respuesta, es necesario recurrir al cálculo.

Las  $\beta$ 's estimadas pueden ser usadas para calcular el cambio parcial en la probabilidad de un evento; sea (Long Scott, 1997):

$$P[y = 1|x] = \Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}) \quad (2.23)$$

Donde  $\Phi$  es la función de distribución acumulativa de una normal. El cambio parcial en la probabilidad también es llamado efecto marginal, y se calcula con la derivada parcial de la expresión (2.23) con respecto a  $x_k$ :

$$\frac{\partial P[y = 1|x]}{\partial x_k} = \frac{\partial \Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})}{\partial x_k} = \frac{d\Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})}{d\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}} \frac{\partial(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})}{\partial x_k} = \Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})\beta_k \quad (2.24)$$

En particular para el modelo probit:

$$\frac{\partial P[y = 1|x]}{\partial x_k} = \Phi(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta})\beta_k \quad (2.25)$$

### 2.4.3. Interpretación de los coeficientes.

Dada una variable dependiente binaria y un vector de variables explicativas; se ha llegado a la expresión (2.23) para modelar la probabilidad condicional en el modelo probit. La cual representa una función monótona creciente en sus argumentos, y aporta una primera interpretación intuitiva de los parámetros:

*“Si el parámetro  $\beta_j$  asociado con la variable  $x_j$  es positivo (negativo), entonces la probabilidad condicional aumentará (disminuirá) cuando  $x_j$  crece.”*

Sin embargo, el analizar sólo el signo del efecto no es significativo en la práctica, es por ello que la medida más habitual que se utiliza en los modelos de elección binaria es el efecto marginal sobre la probabilidad condicional (expresión 2.25) de un aumento en una unidad en la variable  $x_j$ .

## **Capítulo 3. Datos: ENVIPE 2016**

En este capítulo se describirá de forma general la base de datos que se utilizará para la realización de este trabajo. Se detallará el origen de la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre la Seguridad Pública (ENVIPE), su desarrollo a lo largo del tiempo, el tipo de muestreo y selección de la muestra, así como los principales objetivos que tiene; su metodología y las preguntas/variables que se utilizaron para este trabajo. La ENVIPE 2016 es seleccionada por ser la última entrega que el INEGI tiene en su página, además la investigación requiere información reciente para conocer la situación actual del desempeño de los policías a nivel nacional en México.

### **3.1. Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre la Seguridad Pública 2016 (ENVIPE 2016).**

Las encuestas de victimización han tenido un gran desarrollo a lo largo de los años, y desde 1970 a nivel internacional han servido como base para las encuestas que actualmente se presentan. Su principal objetivo se resume en buscar, canalizar y presentar información estadística que sea útil para conocer la situación en materia de seguridad.

En el marco de la integración del Subsistema Nacional de Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia (SNIGSPIJ) creado en diciembre de 2008, se reconoce la necesidad de producir, integrar, administrar y difundir información relacionada con la gestión y desempeño de las instituciones públicas de los tres ámbitos de gobierno en México. Específicamente sobre los temas de gobierno, seguridad pública e impartición de justicia.

De esta forma, en 2010 durante la 28a sesión del Consejo Nacional de Seguridad Pública se acordó que las encuestas de inseguridad realizadas en México se realizaran de manera constante y periódicamente; y para ello el INEGI debía ser el instituto responsable de dichas encuestas. En 2011 el INEGI denominó al proyecto como Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2011 (ENVIPE); así mismo cambiarían su estructura y metodología. Acordando así que la fecha de levantamiento fuera entre marzo y abril (INEGI 5, 2016).

Dada la necesidad de actualizar información sobre la percepción que tienen los habitantes del lugar donde viven, y la evaluación de las autoridades policíacas para la ENVIPE resulta importante la recolección de estos datos. Adicionalmente se

obtiene información sobre la percepción de la seguridad pública, estimaciones sobre las características del delito, la cifra negra entre otras. Teniendo en cuenta que actualmente las preocupaciones de la sociedad mexicana son la seguridad pública y la violencia.

La ENVIPE es una serie estadística del INEGI que responde a la necesidad de recabar información sobre la incidencia delictiva que afecta a los hogares y sus integrantes, las características del delito y su contexto. La percepción sobre la seguridad pública y la justicia forma parte de la información necesaria para que las autoridades del país cuenten con los elementos que les permitan generar políticas públicas en dichas materias

Desde diciembre de 2011 la ENVIPE fué declarada información de interés nacional por la Junta de Gobierno del INEGI; por ello el uso resulta obligatorio para la Federación, los estados y sus municipios. Dicha Encuesta se publica de manera ininterrumpida de 2011 a 2015, la sexta entrega es del año 2016 publicada en septiembre.

En los objetivos específicos se encuentran estimaciones sobre la cifra negra de los delitos y sus causas, mediciones sobre la percepción actual de la población de 18 años y más sobre el desempeño de la seguridad pública, el grado de confianza en las instituciones de seguridad pública y la percepción sobre el desempeño de las autoridades.

De este modo, para la realización de este trabajo resulta importante conocer la situación actual acerca del desempeño de la seguridad pública. Ya que el objetivo principal de este trabajo recae en conocer la relación que existe entre la opinión de la ciudadanía sobre el desempeño policial y algunas otras variables sociodemográficas.

### **3.2. Tipo de muestreo para el tamaño de muestra en la ENVIPE.**

Para el levantamiento de la información, el INEGI recurrió a un marco metodológico en donde hay una población objetivo, una unidad de análisis, cobertura geográfica, un periodo de levantamiento y un método de recolección.

Es importante conocer la información presentada en el marco conceptual de la ENVIPE; en ella se define la población objetivo a las personas que tienen 18 años o más. Este rango de edad se definió debido a la naturaleza de la encuesta y las



implicaciones en campo de contar con la autorización de los padres o tutores de los menores de 18 años de edad para poder entrevistarlos.

El Marco Nacional de Viviendas 2012 del INEGI fue el marco de muestreo que la ENVIPE 2016 utilizó; el INEGI ha utilizado dicho marco nacional como una muestra maestra de la que a su vez se seleccionan todas las muestras para todas las encuestas que realiza. Su diseño es probabilístico, estratificado, trietápico y por conglomerados, a estos últimos se les denominó unidades primarias de muestreo, y es en éstas donde se seleccionan, en una segunda etapa, las viviendas que integran las muestras de las diferentes encuestas.

La selección de la muestra fue determinada mediante un muestreo probabilístico, por conglomerados estratificados, trietápicos. Teniendo una cobertura geográfica: nacional urbano, nacional rural y entidad federativa. Así mismo el método de recolección se llevó a cabo mediante entrevistas cara a cara por medio de dos instrumentos; el primero es denominado “cuestionario principal” donde se captan los datos sociodemográficos, la percepción de la seguridad pública y la percepción del desempeño de las autoridades de seguridad pública y de justicia. El segundo es el “Modulo de Victimización” en el se registran las características de cada una de las experiencias que el informante haya declarado, así como los aspectos relacionados con la denuncia del delito y el trato recibido por parte de las autoridades.

### **3.2.1. Unidades primarias del muestreo (UPM).**

Tal y como se especificó en el apartado anterior, el diseño muestral está constituido por agrupaciones de viviendas con características diferenciadas dependiendo del ámbito al que pertenecen. Es decir, se agrupan en: urbano alto, en complemento urbano y en rural.

En urbano alto, el tamaño mínimo de una UPM es de 80 viviendas habitadas y el máximo de 160; formadas por: una manzana, la unión de 2 o más manzanas contiguas de la misma Área Geoestadística Básica (AGEB), la unión de 2 o más manzanas contiguas pero de diferentes AGEBS de la misma localidad y la unión de 2 o más manzanas contiguas de diferentes localidades pero del mismo tamaño de localidad.

En complemento urbano el tamaño mínimo de una UPM es de 160 viviendas habitadas y el máximo es de 300. Conformadas de la misma forma que en urbano

alto añadiendo la posibilidad de que exista una unión de dos o más manzanas contiguas de diferentes AGEB de diferentes localidades del municipio.

Por otro lado, en rural el tamaño mínimo de una UPM es de 160 viviendas y el máximo es de 300. Conformadas por: una AGEB, parte de una AGEB, la unión de dos más AGEB colindantes del mismo municipio y la unión de una AGEB con parte de otra AGEB colindante del mismo municipio.

La estratificación que el INEGI presenta en el diseño muestral de la ENVIPE es la siguiente: de manera natural la división política del país y la conformación de localidades diferenciadas por su tamaño forma una primera estratificación geográfica. Seguido de esto, en cada entidad federativa se distinguen 3 ámbitos, divididos en las zonas que se describieron en los párrafos anteriores (zonas en urbano alto, complemento urbano y rural). En el cuadro 1 se resumen los tres ámbitos, divididos a su vez en zonas.

Ámbito	Zona	Tamaño de localidad
Urbano alto	01	Ciudades con 100,000 o más habitantes.
	.	
	.	
	09	
Complemento urbano	25	De 50,000 a 99,999 habitantes.
	35	De 15 a 49,999 habitantes.
	45	De 5,000 a 14,999 habitantes.
	55	De 2,500 a 4,999 habitantes.
Rural	60	Localidades menores de 2,500 habitantes.

Cuadro1. Estratificación. Fuente: INEGI Diseño Muestral ENVIPE 2016.

### 3.2.2. Tamaño de la muestra.

El diseño muestral descrito en la ENVIPE abarca diferentes temas, para este trabajo de tesis es importante conocer el tamaño de la muestra que se utilizó en la ENVIPE además del tipo de muestreo y cómo fue calculado. El tamaño de la muestra está calculado para la proporción de personas o viviendas que sufrieron algún delito (INEGI 4, 2016). Esto garantiza que las estimaciones del resto de las variables de interés queden cubiertas con ese tamaño. Es importante recalcar que el muestreo que la ENVIPE 2016 presenta es de tipo probabilístico, multietápico y por conglomerados. Si se requiere más información al respecto, se pueden

consultar los apéndices A, B y C. en los cuales se expone la manera en que el INEGI realizó su diseño muestral.

Considerando una confianza del 90%, un efecto de diseño de 2.085 observado en la ENVIPE-2016, así como una tasa neta de No respuesta máxima esperada del 15%, un error relativo máximo esperado del 7.6%, para una proporción de 1.19%, se obtuvo un tamaño de muestra a nivel nacional de 95 714 viviendas (tomar en consideración el anexo A donde se muestra el número de muestra por estados).

### **3.2.3. Categorías conceptuales de la ENVIPE 2016**

Anteriormente se ha descrito el diseño muestral de la ENVIPE, así como sus objetivos y marco metodológico. Resulta importante conocer lo que hay detrás de la encuesta para así utilizarla de manera correcta para los fines de estudio que se crean convenientes.

El marco conceptual de la ENVIPE considera tres temas principales: percepción sobre seguridad pública, desempeño institucional y victimización, de los cuales devienen trece categorías conceptuales (INEGI 6, 2015). Sin embargo, para cubrir los objetivos planteados al inicio de este trabajo de tesis se considerarán los siguientes.

a) Características del encuestado; es información sociodemográfica de las personas elegidas para responder la encuesta que permite el análisis de riesgos potenciales y factores preventivos asociados con la victimización. En este trabajo las personas encuestadas toman un papel importante ya que su opinión sobre el desempeño de los policías es lo que se pretende estudiar.

b) Actitudes generales hacia la policía; son preguntas planteadas para determinar la manera en que la población percibe a las autoridades y sus operaciones independientemente de haber sido o no víctimas del delito. La mayoría de las encuestas identificadas por las Naciones Unidas cubren este punto con al menos una pregunta. De aquí se toma una variable muy importante que es el patrullaje; pues en la teoría se cree que es un detonador para que las personas se sientan protegidas al ver a un policía haciendo algún rondín.

c) Desempeño Institucional; mide la opinión de la población, independientemente de si han sido víctimas del delito sobre el servicio que debe proporcionar la policía y el funcionamiento del sistema de justicia para hacer valer la ley y castigar a los delincuentes. Finalmente la variable independiente y de estudio recae en este

apartado ya que la actitud de los policías para auxiliar a una víctima del delito es lo que se abarca en la pregunta 5.7 del cuestionario principal.

Uno de los principales temas que la ENVIPE toca es sobre el desempeño institucional, entendiéndolo como los resultados que una institución pública genera a través de las políticas públicas que rigen las acciones o actividades gubernamentales que se traducen en trámites, servicios o programas para atender necesidades o problemas que afectan a la sociedad.

De acuerdo con el “Manual para Encuestas de Victimización”, el objetivo de las preguntas relacionadas con el desempeño de las instituciones es “determinar la manera en que la población, independientemente de si ha sido víctima del delito, percibe a las autoridades y sus operaciones.

La percepción de la población sobre el desempeño de las autoridades se mide principalmente con la batería de preguntas que van de la 5.3 a la 5.7 del Cuestionario principal y la pregunta 5.8 que no forma parte de la batería de preguntas.

La primera pregunta de la batería es un filtro que tiene como objetivo el identificar a la población de 18 años y más que reconoce a diez tipos de autoridades, mismas que serán descritas más adelante. Una vez que fue aplicado el filtro, las preguntas 5.4, 5.5, 5.6 y 5.7 tienen como objetivo el medir la percepción de la población sobre el desempeño de las autoridades de seguridad pública desde cuatro enfoques: la confianza que ellas les inspiran, la percepción que tienen sobre su efectividad en el cumplimiento de sus funciones, su juicio sobre su condición de corrupción y la disposición para intervenir en caso de una situación de inseguridad y delincuencia (esta última sólo le aplica a las policías).

Para este trabajo de tesis no serán tomados en cuenta los diez tipos de autoridades; ya que el acercamiento más inmediato que tienen las personas con la autoridad son los policías. Anteriormente, en el capítulo uno se describió cuál era la función primordial del policía; pero en el marco conceptual definen a la policía como las personas encargadas de garantizar el “mantenimiento de la paz pública mediante la obediencia de la Ley en un ambiente de respeto a la dignidad humana y de los derechos humanos de las personas” (INEGI 7, 2012). Por otro lado una segunda vertiente son las intervenciones que realiza la policía y consiste en velar por el mantenimiento del orden público y la seguridad de los ciudadanos cuando la paz pública ha sido alterada.

### **3.3. Estructura de la base de datos.**

La base de datos en la ENVIPE 2016 es bastante extensa y cuenta con dos módulos: cuestionario principal y módulo de victimización. Para este trabajo de tesis se tomaron algunas variables de la base de datos maestra, la cual contempla toda la ENVIPE 2016.

La mayor parte de las variables son de índole socioeconómicas, dándole un peso significativo al trabajo puesto que con su representatividad nacional aportarán información útil y servirán como punto de partida para analizar otras cuestiones en materia de políticas públicas. Para este estudio se escogieron variables principalmente sociodemográficas y otra más que habla sobre el patrullaje de la policía.

Las variables que conforman los modelos de regresión probit que se desarrollaron son los siguientes (las cuales se describen de mejor manera en el cuadro 2):

- sexom1h0
- edad
- grado
- situacionlab
- seglocalidad
- segmunicipal
- segestado
- patrullaje

La variable disposición por auxiliar se captó en este trabajo para los 3 tipos de policía (municipal, estatal y federal):

- dispospolicialMunicipal
- dispospolicialEstatal
- dispospolicialFederal

El cuadro 2 es un resumen descriptivo sobre las variables utilizadas en este trabajo de tesis, donde existen variables de tipo categóricas, dicotómicas y numéricas. Así mismo, las preguntas de la encuesta y el tipo de respuesta que la ENVIPE registró.

Sección en la base	Pregunta	Nombre de la variable en la base	Tipo de variable	Respuesta en la base
<b>SECCIÓN III. INTEGRANTES DEL HOGAR Y CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS</b>	3.4 (NOMBRE) es hombre (NOMBRE) es mujer	sexom1h0	Dicotómica	<i>REGISTRE EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE</i>  Hombre.... 0 Mujer ..... 1
	3.5 ¿Cuántos años cumplidos tiene (NOMBRE)?	edad	Numérica	<i>REGISTRO CON NÚMERO.</i>
	3.7 ¿Hasta qué año o grado aprobó (NOMBRE) en la escuela?	grado	Catógica	<i>REGISTRE NIVEL Y GRADO:</i>  Ninguno.....0 Preescolar.....1 Primaria.....2 Secundaria .....3 Carrera técnica con secundaria terminada.....4 Normal básica (con antecedente en secundaria).....5 Preparatoria o bachillerato.....6 Carrera técnica con preparatoria terminada .....7 Licenciatura o profesional.....8 Maestría o doctorado .....9
	3.8 ¿La semana pasada (NOMBRE)...	situacionlab	Catógica	<i>REGISTRE EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE</i>  trabajó?.....1 no trabajó?.....0
<b>SECCIÓN IV PERCEPCIÓN SOBRE SEGURIDAD PÚBLICA</b>	4.3 ¿En términos de delincuencia, considera que vivir en (LOCALIDAD, MUNICIPIO, ESTADO) es...	seglocalidad segmunicipal segestado	Dicotómica	<i>REGISTRE EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE A CADA OPCIÓN</i>  seguro?.....1 inseguro?.....0
<b>SECCIÓN V DESEMPEÑO INSTITUCIONAL</b>	5.1 ¿Sabe usted si alguna de las siguientes acciones se realizaron en el 2015 en su (MUNICIPIO/LOCALIDAD), como...	patrullaje	Dicotómica	<i>REGISTRE EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE A CADA OPCIÓN</i>  si sabe.....1 no sabe.....0
	5.7 ¿Considera que la (AUTORIDAD) tiene disposición para ayudarle en una situación de inseguridad o delincuencia?	dispospolicialFederal dispospolicialMunicipal dispospolicialEstatad	Dicotómica	<i>REGISTRE EL CÓDIGO CORRESPONDIENTE A CADA OPCIÓN</i>  Si.....1 No.....0

Cuadro 2. Resumen de la base de datos utilizada. Fuente: ENVIPE 2016.

### 3.3.1. Las variables utilizadas en los modelos de regresión

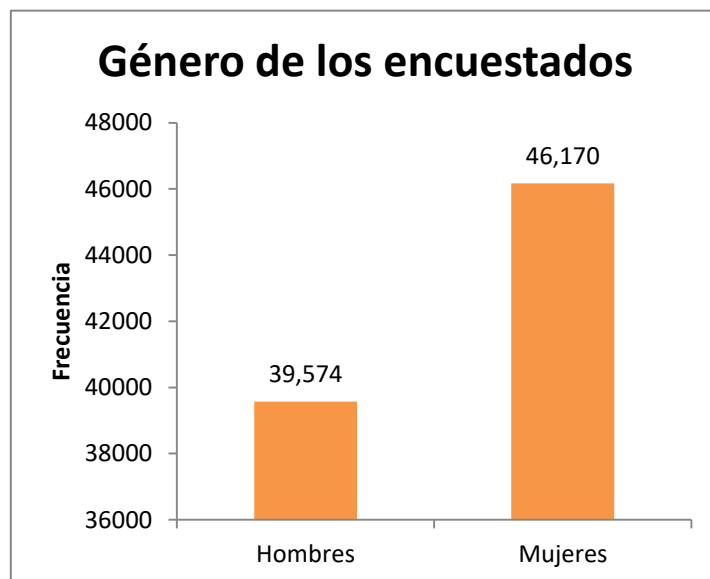
A lo largo de este trabajo de investigación, se han mencionado algunas variables que tienen el peso suficiente para lograr los objetivos propuestos de la misma. Sin embargo la ENVIPE 2016 es basta en información, esto quiere decir que las variables que se utilizaron fueron seleccionadas de acuerdo a los criterios para evaluar el sentir de la población mexicana en torno a la seguridad pública que se ofrece.

Por lo anterior, la base de datos que será utilizada para esta tesis parte de la información que presenta el INEGI; así las variables que se presentarán más adelante han sido recogidas de la ENVIPE 2016. Tomando en consideración variables que describen de forma detallada a la persona entrevistada. Además de seleccionar un par de variables que afectan la seguridad con la que viven las personas en su localidad, municipio o en el estado. Del cuadro 3 se puede observar cómo es que en el programa STATA puede presentar un resumen descriptivo sobre la base de datos con la que se cuenta. Como se ha descrito a lo largo de este trabajo, la policía en México se divide en 3 rubros. Es por ello que el interés se centra en estudiar cada una de estas divisiones, puesto que los ciudadanos tienen un mayor acercamiento con este tipo de policías (más adelante se explica el por qué no se utilizaron los factores de expansión.

Variable	Obs.	Mean	Std. Dev.	Máx.	Min.
sexom1h0	85744	0.5384633	0.4985213	0	1
edad	85313	42.43935	16.59538	18	97
grado	85744	4.035991	2.502907	0	9
situacionlab	85744	0.6001236	0.4898756	0	1
patrullaje	53133	0.7408767	0.4381576	0	1
seglocalidad	85343	0.5908862	0.4916732	0	1
segmunicipal	85744	0.3822075	0.4859297	0	1
segestado	85744	0.3071935	0.461333	0	1
dispospoliciaMunicipal	55214	0.6308364	0.4825827	0	1
dispospoliciaEstatal	53420	0.678304	0.4671314	0	1
dispospoliciaFederal	51209	0.7300475	0.4439392	0	1

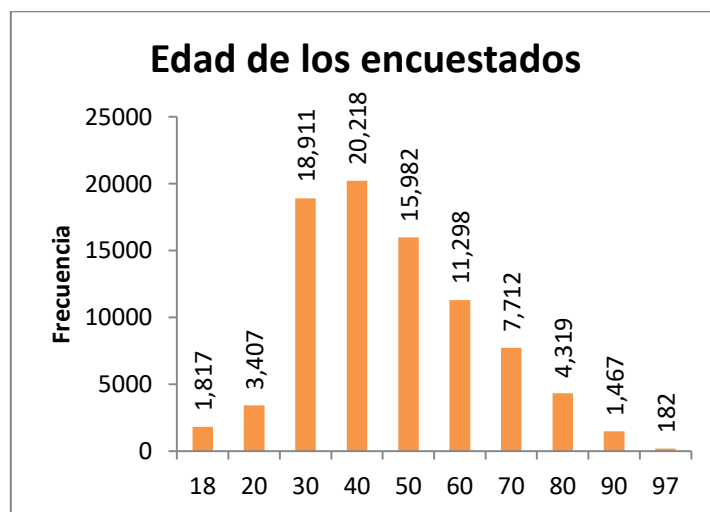
Cuadro 3. Comando "Summary" en STATA de la base "Policía en México". Fuente: Elaboración propia con datos de la base de datos creada.

### 3.3.2. Definición y selección de variables



Gráfica 5. Género de los encuestados. Elaboración propia con datos de ENVIPE 2016.

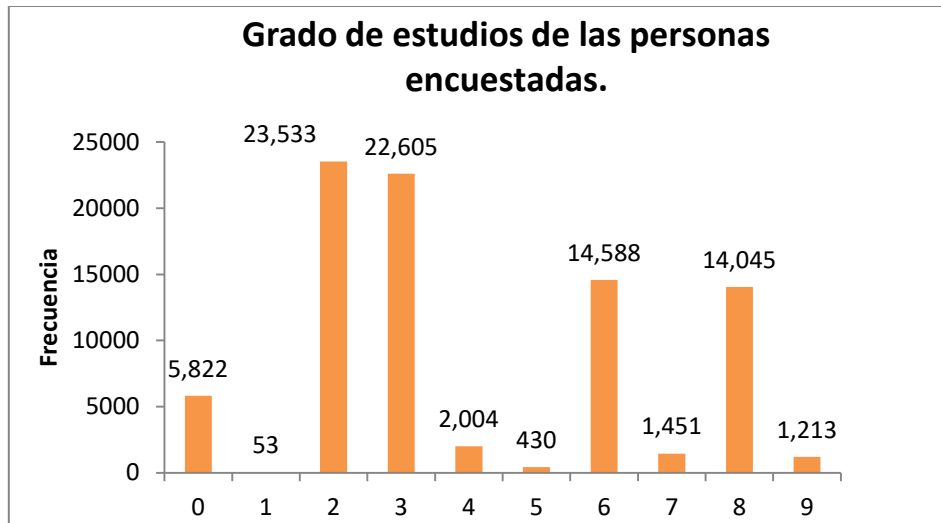
En la gráfica 5 se puede observar la prevalencia en el género femenino, contando con 46,170 mujeres encuestadas y 39,574 hombres encuestados. La variable “sexom1h0” indica si la persona encuestada es hombre o mujer; donde 1 indica “mujer” y 0 “hombre”.



Gráfica 6. Edad de los encuestados. Elaboración propia con datos de la ENVIPE 2016

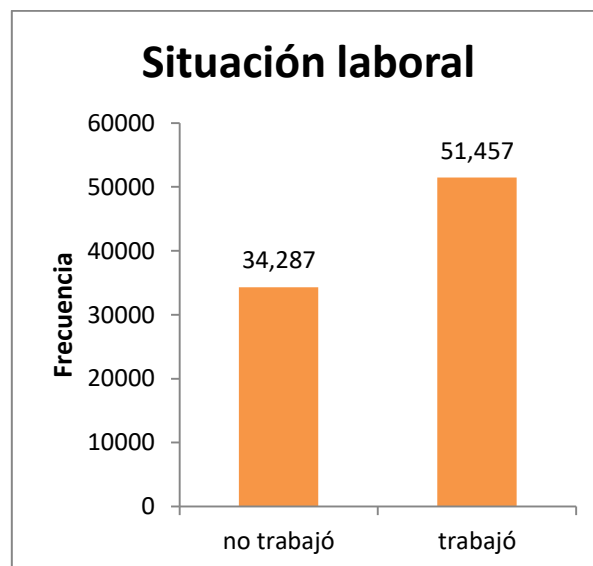
De la gráfica 6, se observa que existe mayor concentración de personas en el rango de edad de 30 a 50 años. Se tiene que el valor mínimo de edad de los encuestados es de 18 y el máximo es de 97.





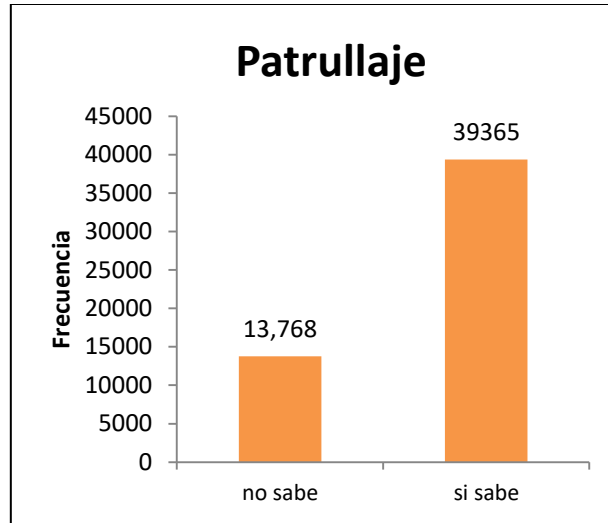
Gráfica 7. Grado de estudios de los encuestados. Elaboración propia con datos de ENVIPE 2016.

La gráfica 7 ilustra la variable “grado” la cual, indica el último grado de estudios de la persona, empezando por “ninguno = 0” hasta “maestría o doctorado = 9”. De ahí que, las categorías 2 y 3 son las que más frecuencia presentan, de esta forma las personas encuestadas en su mayoría han alcanzado a estudiar sólo la primaria o la secundaria. Sin embargo otro par de variantes es notorio; se trata del grado “6 y 8” los cuales denotan preparatoria y licenciatura respectivamente.



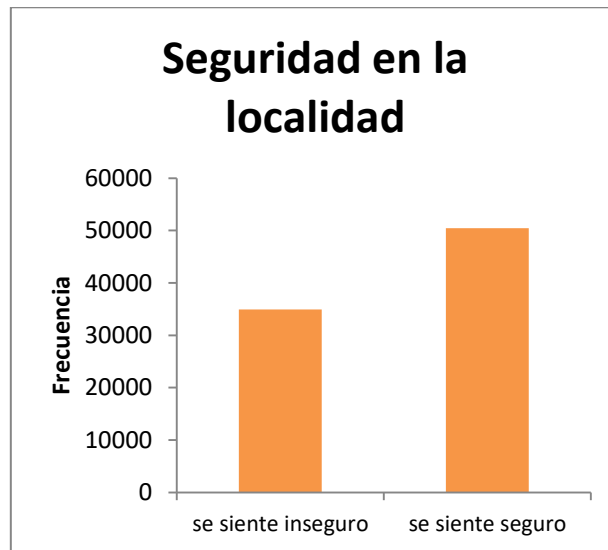
Gráfica 8. Situación laboral de los encuestados. Elaboración propia con datos de la ENVIPE 2016.

La variable “situacionlab” describe en 2 categorías a la población encuestada “no trabajó = 0” y “trabajó = 1”. Se puede apreciar en la gráfica 8 que el número de personas encuestadas que trabajan es mayor al de personas que no trabajan.

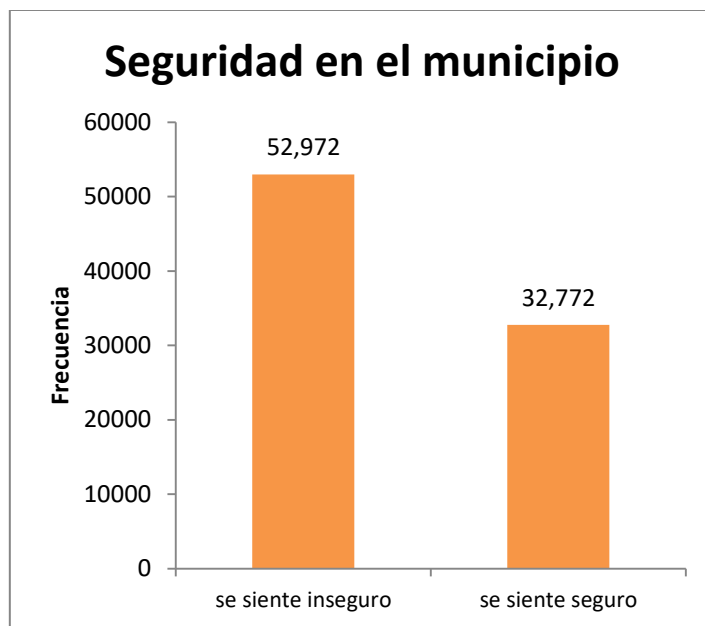


Gráfica 9. Conocimiento de patrullaje en la localidad de los encuestados. Elaboración propia con datos de la ENVIPE 2016.

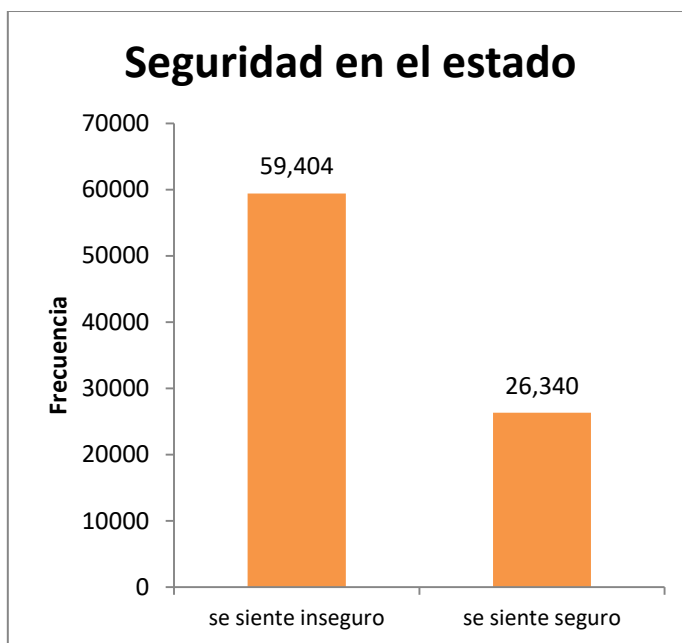
La gráfica 9 denota el número de personas que saben de algunas acciones preventivas de delito en su comunidad, siendo una de estas acciones el patrullaje. Resulta interesante saber que por mucho, las personas que saben que han habido patrullajes en su localidad/colonia es mayor que las que no saben.



Gráfica 10. Seguridad en la localidad. Elaboración propia con datos de la ENVIPE 2016.



Gráfica 11. Seguridad en el municipio. Elaboración propia con datos de la ENVIPE 2016.



Gráfica 12. Seguridad en el estado. Elaboración propia con datos de la ENVIPE 2016.

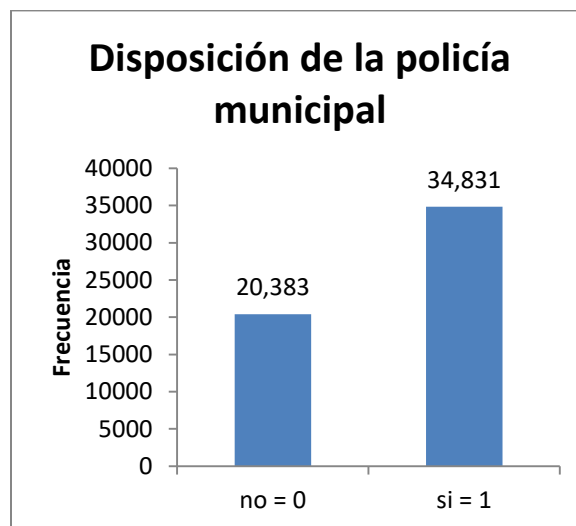
La variable llamada “seglocalidad”; trata sobre el sentimiento de seguridad que perciben en su entorno de los encuestados. La ENVIPE 2016 presenta 3 tipos de variables: Seguridad en la localidad, en el municipio y en el estado (las cuales se

registran en las gráficas 10, 11 y 12). En la localidad, las personas se sienten seguras ya que en la encuesta arrojó que más de 50 mil personas respondieron que en la localidad donde viven se sienten seguros.

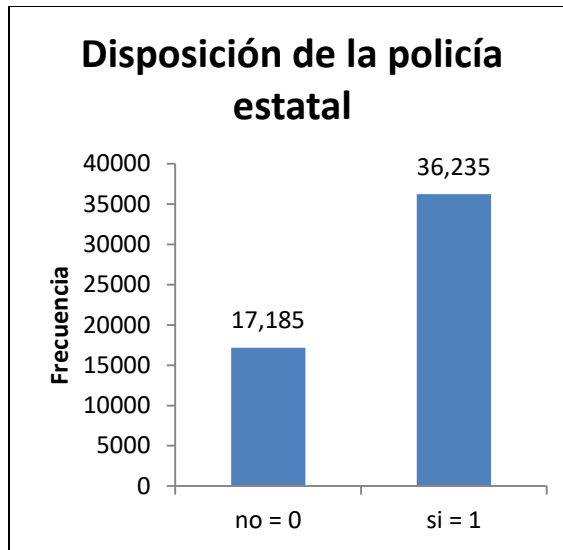
Contrario a ello, las personas respondieron que no se sienten seguros en el municipio y tampoco en el estado. Las cifras resultan alarmantes, ya que ahora más de 50 mil personas de los 90 mil encuestados responden no sentirse seguros en el municipio ni en el estado.

Las variables dependientes son las que definen al modelo de estudio. El objetivo de esta tesis es conocer lo que resulta de modelar estadísticamente la relación que existe entre el apoyo que brinda la policía a los ciudadanos y algunas variables sociodemográficas. Es por ello que en la ENVIPE fueron seleccionados los apartados donde se mencionan a los 3 tipos de policía con quién más se tiene acercamiento. La policía federal, estatal y municipal forma parte de esta selección de 3 variables dicotómicas.

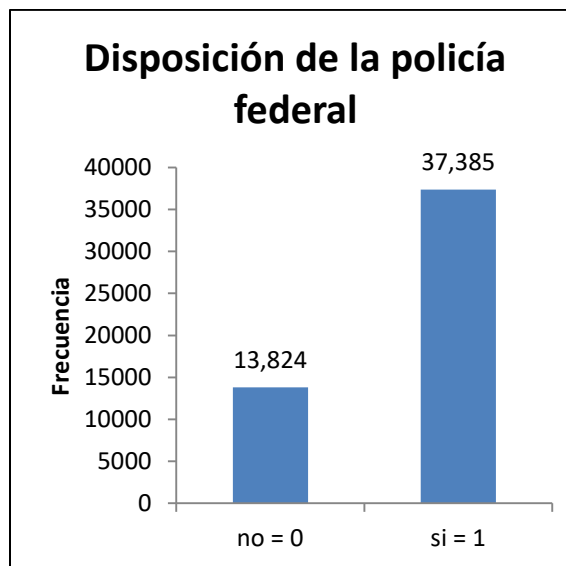
Por ello la variable dependiente consta de 3 apartados, y en consecuencia habrá 3 modelos de estudio. Estas variables dependientes tienen por nombre: “dispospoliciaFederal, dispospoliciaMunicipal y dispospoliciaEstatal”. Las cuales expresan el sentir de las personas encuestadas con respecto a la disposición que tienen los policías para apoyar a los ciudadanos en una situación de riesgo y se representan por las gráficas 13, 14, y 15.



Gráfica 13. Disposición policial para auxiliar en una situación de riesgo (policía municipal).  
Fuente: INEGI con datos de la ENVIPE 2016.



Gráfica 14. Disposición policial para auxiliar en una situación de riesgo (policía estatal). Fuente: INEGI con datos de la ENVIPE 2016.



Gráfica 15. Disposición policial para auxiliar en una situación de riesgo (policía federal). Fuente: INEGI con datos de la ENVIPE 2016.

Existe una constante en las gráficas 13, 14 y 15, ya que se observa que las personas encuestadas piensan que si existe disposición por parte de los policías en los diferentes ámbitos (policía federal, estatal y municipal). Aunque también hubo abstinencia en contestar la pregunta; ya que en las 3 gráficas presentadas arriba, no se completan los más de 90 mil encuestados.

## Capítulo 4. Resultados del análisis estadístico

Toda vez que la base ha quedado descrita en este trabajo, el siguiente paso a realizar es la estimación del modelo probit en el programa STATA. Se optó por utilizar el software STATA debido a la practicidad de este mismo, además facilita el cálculo de los estimadores por el método de máxima verosimilitud, lo cual es natural la complejidad con la que resultaría calcular dichos estimadores manualmente.

El estudio se centra en el análisis estadístico de la policía pública en México en los 3 niveles (policía municipal, estatal y federal). Sin embargo, existirán diferentes variantes de los modelos Probit, pues surgen variables que contemplan situaciones del municipio, de la localidad o del estado. Por ello es importante recalcar cuáles son las variantes que existieron en los modelos que se analizaron.

Los modelos 1 y 2 son referentes de la policía municipal sin embargo el primer modelo se caracteriza por contar con una variable que está enfocada a la seguridad en la localidad y el segundo modelo la variable de seguridad se enfoca en el municipio. Seguidos de los modelos 3 y 4, los cuales son estudios sobre la percepción de los encuestados sobre la disposición policial para auxiliar en una situación de riesgo (policía municipal, estatal y federal respectivamente) tratando de explicar dicha percepción de acuerdo a variables sociodemográficas y económicas. Para ello se explicará cómo están estructurados dichos modelos Probit y sus variantes en el cuadro 4:

Nombre de la variable	Descripción.	Tipo de variable
dispospolicialMunicipal	Reporta si las personas encuestadas creen que la policía municipal está dispuesta a ayudarlos en una situación de riesgo.	Variable dependiente. (Dicotómica)
dispospolicialEstatal	Reporta si las personas encuestadas creen que la policía estatal está dispuesta a ayudarlos en una situación de riesgo.	Variable dependiente. (Dicotómica)
dispospolicialFederal	Reporta si las personas encuestadas creen que la policía federal está dispuesta a ayudarlos en una situación de riesgo.	Variable dependiente. (Dicotómica)
edad	Es el registro que se tiene de la edad de los encuestados. Va de los 18 a los 97 años.	Variable independiente. (Numérica)

sexom1h0	Es el registro del sexo de las personas encuestadas.	Variable independiente. (Dicotómica)
grado	Es el grado de estudios que tiene la persona encuestada. Va desde preescolar hasta maestría o doctorado.	Variable independiente. (Categórica)
situacionlab	Reporta si la persona encuestada trabaja o no.	Variable independiente. (Dicotómica)
patrullaje	Registra el conocimiento de las personas encuestadas por patrullajes realizados por la policía	Variable independiente. (Dicotómica)
seglocalidad	Sentimiento de seguridad que tienen los encuestados respecto a la localidad donde se encuentran.	Variable independiente. (Dicotómica)
segmunicipal	Sentimiento de seguridad que tienen los encuestados respecto al municipio donde se encuentran.	Variable independiente. (Dicotómica)
segestado	Sentimiento de seguridad que tienen los encuestados respecto al estado donde se encuentran	Variable independiente. (Dicotómica)

Cuadro 4. Variables introducidas en los modelos

Se desprenden 2 modelos probit; el primer modelo es aquel que tiene la mayoría de las variables dependientes del cuadro 4 salvo una que tiene que ver con la seguridad municipal. El modelo (4.1) se resume en la siguiente expresión:

$$Y_{\text{disposición}} = f(x_1\beta_{\text{edad}}, x_2\beta_{\text{sexo}}, x_3\beta_{\text{grado}}, x_4\beta_{\text{situación lab}}, x_5\beta_{\text{patrullaje}}, x_6\beta_{\text{seglocalidad}})$$

**Modelo de regresión probit que analiza la disposición de la policía municipal (4.1)**

Fue importante tener coherencia en la formulación de los modelos que se utilizaron en esta tesis, ya que existen variables dependientes que están analizando un contexto específico. Tal es el caso de la variable “seglocalidad” la cual al igual que las variables “segmunicipal” y “segestado” analizan el sentir de las personas encuestadas con base en la seguridad que hay en cada uno de estos contextos. Por ello se optó por crear como primer modelo aquel que analiza la acción de la policía municipal; respecto a las variables presentadas en el cuadro, e introduciendo a “seglocalidad” como un diferenciador entre el primer y el segundo modelo.

Como segundo modelo se analiza nuevamente la disposición de los policías para auxiliar que creen los encuestados, sin embargo existe una variable llamada “segmunicipal” que funge como diferenciador entre el modelo anterior y este último. El modelo (4.1) tiene a la variable “seglocalidad”, mientras que el segundo modelo cuenta con la variable “segmunicipal”. De ahí que, la expresión (4.2) sea la siguiente:

$$Y_{\text{disposición}} = f(x_1\beta_{\text{edad}}, x_2\beta_{\text{sexo}}, x_3\beta_{\text{grado}}, x_4\beta_{\text{situación lab}}, x_5\beta_{\text{patrulla je}}, x_6\beta_{\text{segmunicipal}})$$

*policia  
municipal*

**Modelo de regresión probit que analiza la disposición de la policía municipal (4.2)**

El motivo principal de tener estos dos modelos es verificar si existe alguna variación al introducir alguna de estas dos variables en el modelo que analiza el actuar de la policía municipal. Dichas variaciones se presentarán al realizar la regresión probit; esto es, que aumente o disminuya la probabilidad de que una persona piense que un policía municipal tiene disposición para ayudarle en una situación de riesgo.

En el modelo (4.3) se tiene como variable dependiente la disposición de la policía estatal; además de las variables introducidas en los 2 modelos anteriores también hubo un diferenciador en la variable que analiza el sentimiento de seguridad de las personas encuestadas en el estado. La variable dependiente “segestado” hace que el modelo tenga coherencia en lo que se está analizando. El modelo se resume a la expresión siguiente:

$$Y_{\text{disposición}} = f(x_1\beta_{\text{edad}}, x_2\beta_{\text{sexo}}, x_3\beta_{\text{grado}}, x_4\beta_{\text{situación lab}}, x_5\beta_{\text{patrulla je}}, x_6\beta_{\text{segestado}})$$

*policia  
estatal*

**Modelo de regresión probit que analiza la disposición de la policía estatal (4.3)**

Y finalmente el modelo (4.4) es aquel que analiza el actuar de la policía federal; sin embargo lo que caracterizó a los 3 modelos anteriores fue que tenían el diferenciador en la variable que mide la seguridad que sienten los encuestados. En este modelo, no existe una variable llamada “segfederal” ya que la ENVIPE sólo



reporta seguridad en la localidad, en el municipio y en el estado. Por ello, se eligió a la variable “segestado” para tomar el lugar en ese vacío.

$$Y_{\substack{\text{disposición} \\ \text{policial} \\ \text{federal}}} = f(x_1\beta_{\text{edad}}, x_2\beta_{\text{sexo}}, x_3\beta_{\text{grado}}, x_4\beta_{\text{situación lab}}, x_5\beta_{\text{patrullaje}}, x_6\beta_{\text{segestado}})$$

Modelo de regresión probit que analiza la disposición de la policía federal (4.4)

#### 4.4.1. Regresión probit de los modelos en STATA

El software STATA permite realizar una regresión de tipo probit si se cuenta con la base de datos en un archivo de extensión (“.dta”). El comando “probit” seguido de la variable dependiente y las variables independientes arrojan en la ventana un cuadro que resume los principales elementos en una regresión binaria.

El cuadro 5 sintetiza los modelos probit sobre la disposición policial para ayudar a los ciudadanos (en los estratos: Municipal, Estatal y Federal) que perciben los encuestados, basándose en diferentes variables sociodemográficas, de educación y económicas.

Como se tiene sospecha de posible heteroscedasticidad en los errores estándar de los coeficientes estimados (se revisó este supuesto utilizando el comando “hetprob”, ver anexos N, O, P, Q) de ahí que la estimación llevada a cabo con STATA incluye errores estándar robustos (Para hacer los resultados de la estimación robustos a heteroscedasticidad se utiliza el comando “robust” en la regresión probit)<sup>15</sup>. Las variables sociodemográficas incluidas en el modelo

---

<sup>15</sup> Los errores estándar robustos especifican el tipo de error estándar reportado, el cual incluye algunos que derivan de la teoría asintótica. También llamados “Sandwich estimators” de Huber y White. Usa el estimador robusto de la varianza. Este estimador es robusto para algunos tipos de no especificación siempre que las observaciones sean independientes (Station, 2011). ¿Cómo interpretar los errores estándar robustos? Suponga que:

$$y_i = x_i\beta + \epsilon_i \quad \text{con } i = 1, 2, \dots, n.$$

Donde  $(x_i, \epsilon_i)$  son independientes e idénticamente distribuidos con varianza  $\sigma^2$ ; para la interpretación se debe asumir que  $x_i$  y  $\epsilon_i$  no están correlacionadas. Dichos supuestos, sirven para realizar inferencia estadística sobre los coeficientes resultantes en la regresión.

Ahora, al debilitar los supuestos mencionados se tiene que  $(x_i, \epsilon_i)$  son independientes pero no necesariamente idénticamente distribuidos. El parámetro resultante seguirá siendo consistente, pero los errores estándar de la primera regresión ya no se podrán utilizar para realizar inferencia estadística. Se necesitan errores estándar estimados que sean robustos al hecho de que el término de error no es idénticamente distribuido. Incluso con la omisión al supuesto de la distribución idéntica de los errores se podrán realizar inferencias estadísticas válidas.

resultaron ser significativas estadísticamente, lo cual se indica con uno, dos o tres asteriscos. Mientras que los coeficientes de las variables edad, grado de estudios y situación laboral al ser negativos (para todos los tipos de policía ya sea federal, estatal o municipal como se muestra en los modelos del Cuadro 5) reducen la probabilidad de que un ciudadano opine que existe disposición por parte de los policías para auxiliarlos en una situación de riesgo.

En cambio la variable sexo tiene signo positivo pero no significativo, sin embargo la literatura sugiere que dicha variable esté dentro de los modelos analizados. Los coeficientes son negativos y con un valor  $p$  no significativo, pues para el modelo de la policía municipal se dice que el sexo es significativo con una confianza del 87.5%; por otro lado en el modelo policial estatal la variable es significativa con una confianza del 22.7% (en términos estadísticos nada significativo). Sin embargo en el modelo de la policía federal se dice que la variable sexo es significativa con un 99.7% de confianza. Teniendo así que, las demás variables introducidas en el modelo son significativas con una confianza del 99.9%

La significancia de los coeficientes se reporta al 90, 99 y 99.9 por ciento de confianza (esto significa que se rechaza la hipótesis nula de que el coeficiente de la variable en cuestión es igual a cero).

En cuanto a las variables de seguridad percibida en la localidad, en el municipio y en el estado sus coeficientes son positivos y significativos en los 4 modelos que se analizaron, esto conlleva a tener una interpretación preliminar “si los ciudadanos perciben un ambiente seguro en su lugar de residencia, aumentará la probabilidad de que opinen que un policía estará dispuesto a auxiliarlo”. Lo cual es lógico, ya que podría esperarse que un lugar de residencia sea seguro debido a las acciones policiales. Por otro lado, cabe destacar que en los modelos que analizan la disposición policial municipal se introdujeron las variables seguridad en la localidad y seguridad en el municipio. Sin embargo no difieren en sus resultados puesto que ambos son positivos y significativos estadísticamente.

Por último, el patrullaje resultó ser positivo y significativo en los 4 modelos analizados. La literatura revisada sugiere que el patrullaje sea introducido en los modelos donde se analiza la percepción ciudadana de la policía; ya que una persona se siente con mayor seguridad si percibe la presencia de los policías en su entorno. Por lo anterior los resultados para los 4 modelos estudiados son estadísticamente significativos con una confianza del 99.9 por ciento. Además al

ser positivos sus coeficientes aumentan la probabilidad de que una persona crea que la policía está dispuesta a auxiliarle en una situación de peligro.

Para examinar qué tan bien ajusta el modelo probit a los datos de la ENVIPE 2016, un primer paso es examinar el estadístico chi cuadrada en la regresión. Para los 4 modelos presentados en el cuadro 5 los valores de una chi cuadrada con 6 grados de libertad son significativos explicando así el rechazo de la hipótesis nula que dice “todos los coeficientes beta son iguales a 0 al mismo tiempo”, indicando en todos los casos que el modelo es significativo para explicar la variable dependiente. En modelos de Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO) el coeficiente de determinación  $R^2$  (con valores entre 0 y 1) indica qué tan bien el modelo estimado es ajustado por los datos, es decir, qué tanto la regresión explica la variación en la variable dependiente. En el caso de modelos probit obtener un estadístico para examinar la bondad de ajuste del modelo no es tan fácil. En la literatura, lo más común es utilizar la Pseudo  $R^2$  de McFadden<sup>16</sup>. Los resultados de la Pseudo  $R^2$  de McFadden de los modelos 1 al 4 en el cuadro 5 son: 0.0233, 0.0256, 0.029 y 0.0209 respectivamente; lo cual para este tipo de modelos indican un ajuste razonablemente aceptable<sup>17</sup>.

---

<sup>16</sup>Como punto de partida, cuando se analizan datos con una regresión probit, no existe un estadístico equivalente al  $R^2$  de los modelos de regresión convencionales. De ahí que dicha  $R^2$  no es posible utilizarla como una aproximación hacia qué tan bien se ajustó el modelo de regresión no lineal.

De cualquier forma para evaluar qué tan bien ha sido ajustado el modelo de regresión probit se recurren a variaciones de la  $R^2$  antes mencionada; una de ellas es la llamada Pseudo  $R^2$  de McFadden (ídre (Institute for Digital Research and Education), 2017):

$$R^2 = 1 - \frac{\ln \hat{L}(M_{full})}{\ln \hat{L}(M_{intercept})}$$

donde:

$M_{full}$  = Modelo con predictores

$M_{intercept}$  = Modelo sin predictores

$\hat{L}$  = probabilidad estimada

<sup>17</sup>Estos ejercicios no incluyen factores de expansión ya que el objetivo inicial de este trabajo sólo es encontrar asociaciones, más que predecir para el total poblacional a partir de la muestra.

**CUADRO 5**  
Modelos de regresión probit para el análisis de la disposición policial en México.

	<b>MODELO 1</b> Disposición para ayudar; (policía municipal)	<b>MODELO 2</b> Disposición para ayudar; (policía municipal)	<b>MODELO 3</b> Disposición para ayudar; (policía estatal)	<b>MODELO 4</b> Disposición para ayudar; (policía federal)
	$\beta$ (Errores estándar robustos)	$B$ (Errores estándar robustos)	$\beta$ (Errores estándar robustos)	$\beta$ (Errores estándar robustos)
sexom1h0	0.0214519 (0.0158166)	0.025131 (0.0157982)	.0046743 (0.0162876)	-0.0502535*** (0.0169942)
edad	-0.0022732*** (0.0004864)	-0.0022154*** (0.0004855)	-0.0045277*** (0.0005142)	-0.004306*** (0.0005427)
grado	-0.0308334*** (0.0031294)	-0.0304775*** (0.0031261)	-.0399874*** (0.0031905)	-0.0297545*** (0.0033267)
situacionlab	-0.0852929*** (0.0166806)	-0.0927071*** (0.0166562)	-0.0955049*** (0.0172487)	-0.0623076*** (0.0180869)
patrullaje	0.3494345*** (0.017004)	0.3506051*** (0.0169712)	0.3932417*** (0.0174569)	0.3758117*** (0.0180719)
seglocalidad	0.3060677*** (0.0147655)			
segmunicipal		0.3380209*** (0.014739)		
segestatal			0.3209289*** (0.016181)	0.2126334*** (0.0167703)
_cons	0.3290295*** (0.0363853)	0.371275*** (0.0357074)	0.6370219*** (0.0366403)	0.76229*** (0.0383818)
Prob. > chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pseudo R <sup>2</sup>	0.0233	0.0256	0.029	0.0209

Nota: Errores estándar en paréntesis. Significancia representada por: \*p<0.1, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001

#### 4.4.2. Efectos marginales sobre la media en STATA

En STATA se pueden calcular los efectos marginales sobre la media. Simplemente se introduce el comando (“dprobit”) (Previamente debe realizarse la regresión probit) seguido de la variable independiente y las variables dependientes.

Dicho comando solo se puede usar cuando antes se estimó la regresión, entonces la estimación de los efectos marginales se basa en la última regresión realizada; “dF / dx” expresa como varía F cuando x aumenta en 1.

El efecto marginal de las variables explicativas sobre la probabilidad de que una persona crea o no que un policía está dispuesto a ayudarle en una situación de riesgo, es la pendiente de la curva que relaciona  $x_i$  a  $\Pr (Y_{dispospolicia} = i | x_i)$ ; manteniendo todas las demás variables constantes. Dado que este efecto marginal depende del nivel de todas las variables, lo más común es utilizar la media de todas las demás variables. En otras palabras, en la práctica de modelos ordenados se permite estimar los cambios marginales para cada una de las categorías. Esto es, calculando el cambio parcial en las probabilidades.

A continuación se presenta el cuadro 6, el cual resume los efectos marginales de cada modelo en cada estrato (Municipal, Estatal y Federal). Recordando que existen 2 modelos de disposición en el estrato municipal debido a la variable “seglocalidad” y “segmunicipal”-

Del cuadro 5 es posible conocer los valores de los efectos marginales de la regresión probit en cada uno de los modelos. Esto es, si el efecto marginal expresa el cambio de la variable “dispospolicia” (en los estratos municipal, estatal y federal) provocado por un cambio unitario en una de las variables independientes manteniendo el resto constante, los parámetros estimados de la regresión probit reflejan el efecto marginal de las variables independientes de la misma forma que en modelo lineal de probabilidad.

CUADRO 5

Efectos marginales de la regresión probit para el análisis de la disposición de la policía en México.

	<b>MODELO 1</b> Disposición para ayudar; (policía municipal)	<b>MODELO 2</b> Disposición para ayudar; (policía municipal)	<b>MODELO 3</b> Disposición para ayudar; (policía estatal)	<b>MODELO 4</b> Disposición para ayudar; (policía federal)
	<b>dF / dx</b> <b>(Errores Estándar)</b>	<b>dF / dx</b> <b>(Errores Estándar)</b>	<b>dF / dx</b> <b>(Errores Estándar)</b>	<b>dF / dx</b> <b>(Errores Estándar)</b>
sexom1h0	0.007433 0.0054759	0.0087035 0.0054682	0.0015197 0.0052796	-0.0150392*** 0.0050832
edad	-0.0007876*** 0.0001705	-0.0007672*** 0.0001702	-0.001472*** 0.0001694	-0.0012876*** 0.0001644
grado	-0.0106834*** 0.0010818	-0.010555*** 0.0010793	-0.0130007*** 0.0010305	-0.0088976*** 0.0009845
situacionlab	-0.0293615*** 0.0056941	-0.0318794*** 0.0056776	-0.0307504*** 0.0054834	-0.0184834*** 0.0053192
patrullaje	0.1265173*** 0.0063683	0.1268967*** 0.0063521	0.1358862*** 0.006316	0.1207114*** 0.0061436
seglocalidad	0.1079041*** 0.0052721			
segmunicipal		0.1152237*** 0.0049184		
segestatal			0.1007876*** 0.0048736	0.0620088*** 0.0047625
obs. P	0.6981793	0.6978359	0.7327733	0.7715493
pred. P	0.7022838	0.702593	0.7388251	0.7761616
Prob. > chi <sup>2</sup>	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Pseudo R2	0.0233	0.0256	0.029	0.0209

Nota: Errores estándar en paréntesis. Significancia representada por: \*p<0.1, \*\*p<0.01, \*\*\*p<0.001.

De acuerdo con los resultados presentados en el cuadro 5 es notorio el peso significativo de algunas variables; como lo son la seguridad en el lugar de residencia y la acción policial (en este caso el patrullaje). Es decir, son las que mayor peso tienen en cada uno de los 4 modelos, por tanto aumentan la probabilidad de que una persona crea que un policía (ya sea municipal, estatal o federal) esté dispuesto a auxiliarle en una situación de riesgo. Y dichos aumentos son estadísticamente

significativos puesto que en las 3 variables de seguridad en el lugar de residencia coinciden en un aumento de 10% en la probabilidad de que una persona opine que un policía está dispuesto a auxiliarle (cuando el encuestado percibe que su lugar de residencia es seguro). Sin embargo la variable “patrullaje” posee un efecto marginal de 13%; es decir la probabilidad de que una persona crea que la policía está dispuesta a ayudarlo en una situación de riesgo aumenta en 13% cuando percibe la existencia del patrullaje en su lugar de residencia.

Por el contrario la variable que determina el sexo “sexom1h0” en los encuestados tiene un efecto marginal negativo y bajo en términos significativos, ya que desde la regresión probit se explicó que sólo en el modelo de la policía federal había un nivel de significancia alto. Por ello vale la pena afirmar que, en promedio la probabilidad de creer que la policía federal tiene disposición para ayudar disminuye en un 1.5% al ser mujer, respecto a ser hombre.

Por otro lado se tiene que “al aumentar un año la edad de los encuestados disminuye en un 0.078% la probabilidad de que una persona crea que un policía municipal está dispuesto a auxiliarlo en una situación de riesgo (en ambos modelos; disposición policial municipal con variable “seglocalidad” y “segmunicipal”<sup>18</sup> respectivamente). En diferente sentido, si se aumenta la edad de los encuestados en 1 año disminuye en un 0.1% (en ambos casos) la probabilidad de que crean que la policía estatal/federal los auxiliará en una situación de riesgo.

La variable “grado” tiene un efecto marginal similar en los 3 primeros modelos de disposición policial, sin embargo en la policía federal presenta un efecto más pequeño que en los anteriores. Si se aumenta 1 grado de escolaridad a los encuestados, la probabilidad de que crean que la policía está dispuesta a ayudarles disminuye en un 1.06% / 1.05% / 1.3% / 0.88% (policía municipal<sup>10</sup>, estatal y federal respectivamente).

Por tanto si una persona trabaja, percibe patrullajes en su lugar de residencia y si se siente seguro en la misma se tiene lo siguiente:

---

<sup>18</sup> Disposición policial municipal con variable “seglocalidad” y “segmunicipal”.

Si una persona trabaja disminuye la probabilidad en un 2.9% / 3.1% / 3.07% / 1.8% de que crea que un policía municipal<sup>10</sup> / estatal / federal lo auxiliará en una situación de riesgo.

Si una persona tiene conocimiento sobre patrullajes donde reside, aumenta la probabilidad en un 12.7% / 12.7% / 13.5 % / 12% de que crea que un policía municipal<sup>10</sup> / estatal / federal estará dispuesto a ayudarlo en una situación de riesgo.

Si una persona cree que su localidad / municipio / estado es segura/o, entonces la probabilidad aumenta en un 10.7% / 11.5% / 10% / 6.2% de que crea que un policía municipal<sup>10</sup> / estatal / federal esté dispuesto a ayudarlo en una situación de riesgo.



## Capítulo 5. Conclusión

Son notorios los constantes conflictos en materia de seguridad pública que existen en Latinoamérica: “la desconfianza policial y el poco sentimiento de seguridad de la ciudadanía”. En una comparación en materia de seguridad pública realizada entre México y Argentina, los resultados discrepan en factores sociales, económicos y demás, sin embargo la poca confianza de la ciudadanía en los policías se mantiene latente.

Se sabe que la policía es el primer contacto que tiene la ciudadanía con el aparato judicial del estado, concluyendo así que el ciudadano acude con ésta cuando enfrenta un problema (sea delito o no). Siendo dicho contacto directo (policía-ciudadano) fundamental en el trabajo policial. Además, la sensación de vulnerabilidad personal ante la violencia es de vital importancia en la medición de confianza policial, pues de ello depende la pérdida de confianza de la ciudadanía en las instituciones.

Cabe destacar que la labor realizada por el INEGI es indispensable para la realización de este tipo de investigaciones, ya que a lo largo de la revisión de literatura un problema recurrente en los trabajos citados es la falta de organismos públicos que se encargan de recopilar información de este tipo. Por ende una limitante importante en dichos trabajos es la falta de bases de datos que facilitan los análisis necesarios; ya que en ocasiones los investigadores recurrían a crear su propia información con lo poco que contaban.

La representatividad nacional de los datos, el análisis estadístico que sirve para explicar la probabilidad de que una persona crea que la policía está dispuesta a auxiliarla en una situación de riesgo, las variables explicativas y la investigación exhaustiva para explicar los resultados de los modelos son elementos esenciales para la culminación y presentación de resultados de esta investigación.

El análisis estadístico probit, es determinante para la realización de esta tesis puesto que las variables dependientes en los 4 modelos probit, requieren un tratamiento que se ajuste a variables dependientes

binarias. Es característico este tipo de regresión en trabajos de opinión pública, ya que miden la probabilidad de que ocurra el valor 1 de la variable dependiente que se trata de explicar.

La variable patrullaje denota si una persona tiene conocimiento sobre rondines policiacos en su lugar de residencia. Y contrastando con la teoría se logra demostrar que una persona que percibe un mayor patrullaje en su localidad aumenta la confianza que tiene en los policías. Es decir, los resultados en los 4 modelos arrojan que una persona que tiene conocimiento sobre patrullaje en su localidad aumenta en un 12% aproximadamente la probabilidad de que crea que un policía estará dispuesto a auxiliarlo en una situación de riesgo. Lo cual es contundente en esta investigación ya que con datos reales de la ENVIPE 2016 se obtuvieron resultados que la teoría sugiere tener en cuenta.

La variable seguridad en la localidad / municipio / estado también resulta significativa en los modelos probit ya que tiene un porcentaje de aumento en la probabilidad estudiada del 10% aproximadamente. Sin embargo es una variable “proxy” y por lo tanto no se le exige demasiado en su poder explicativo.

Entre los resultados que se obtienen en este trabajo destaca el hecho de que en México el sexo de las personas encuestadas en los modelos que analizan la policía municipal y estatal no registra peso estadístico suficiente para concluir un resultado relevante; salvo en el modelo de policías federales donde “en promedio la probabilidad de creer que la policía federal tiene disposición para ayudar disminuye en un 1.5% al ser mujer, respecto a ser hombre.”

No obstante las demás variables como edad, el último grado de estudios, representan una disminución en la probabilidad de que los encuestados creen que existe disposición por parte de los policías para auxiliarlos en una situación de riesgo. Cada una con sus diferencias, por ejemplo en el caso de edad si se aumenta en una unidad la edad de los encuestados, la probabilidad de que las personas creen que hay disposición por auxiliarlas disminuye un 0.1% en promedio. Para el caso de la variable grado de estudios se tiene que: “si se aumenta en una unidad el grado de estudios de las personas encuestadas, en promedio disminuye en 1% la probabilidad de que opinen que existe disposición

policial. Finalmente si una persona se encuentra laborando la probabilidad de que opine que existe disposición policial disminuye en 2% (en promedio).

Si la variable edad aumenta en una unidad, así como el grado; y si la persona se encuentra laborando en los 4 modelos representan una disminución en la probabilidad de que el encuestado crea que un policía está dispuesto a ayudarlo. Y es lógico, ya que una persona mayor tiene más experiencias vividas (agradables o desagradables) con un policía que determinan el juicio personal sobre la disposición percibida por parte de las autoridades. Así como la situación laboral y el grado de estudios, pues en la literatura revisada se propone como un factor determinante que las personas más preparadas tienden a conocer más sobre los derechos que poseen y así tener un juicio negativo respecto a los policías.

Lo cuestionable y de vital relevancia en la ENVIPE 2016 es la ausencia de alguna variable que registre la experiencia previa de la ciudadanía con los policías. Es grave el problema, puesto que la literatura sugiere que la experiencia previa con la autoridad es determinante en el juicio futuro de una persona respecto a los policías. Es decir, una persona que experimenta un mal trato por parte de la autoridad es más propensa a registrar poca o nula confianza en ella.

En futuras investigaciones se espera que este trabajo sea referencia o punto de partida hacia nuevas discusiones, ya que el marco teórico y metodológico se encuentra en constante actualización. Por ello, se sugiere a los organismos especializados revisar con mayor detalle aspectos como “experiencia previa con policías” para obtener así resultados con mayor alcance.

## Anexos y apéndices

### A. Distribución de viviendas seleccionadas por entidad y dominio de la muestra para la Encuesta Nacional de Victimización y Percepción sobre Seguridad Pública 2016 (ENVIPE-2016).

Entidad		Distribución de viviendas seleccionadas			
Clave	Nombre	Urbano alto	Complemento urbano	Rural	Total
01	Aguascalientes	1 360	280	363	2 003
02	Baja California	2 280	500	226	3 006
03	Baja California Sur	1 040	1 560	402	3 002
04	Campeche	1 280	640	589	2 509
05	Coahuila de Zaragoza	1 840	420	241	2 501
06	Colima	2 140	980	380	3 500
07	Chiapas	900	1 240	1 856	3 996
08	Chihuahua	2 180	380	443	3 003
09	Ciudad de México	1 960	0	40	2 000
10	Durango	1 620	480	899	2 999
11	Guanajuato	1 100	660	751	2 511
12	Guerrero	940	880	1 222	3 042
13	Hidalgo	600	1 060	1 352	3 012
14	Jalisco	1 640	960	411	3 011
15	México	2 220	420	368	3 008
16	Michoacán de Ocampo	1 020	1 740	1 266	4 026
17	Morelos	1 620	920	463	3 003
18	Nayarit	680	720	599	1 999
19	Nuevo León	2 400	440	164	3 004
20	Oaxaca	500	960	1 545	3 005
21	Puebla	1 600	1 300	1 100	4 000
22	Querétaro	1 620	540	858	3 018
23	Quintana Roo	2 200	480	322	3 002
24	San Luis Potosí	880	420	708	2 008
25	Sinaloa	1 980	980	1 044	4 004
26	Sonora	1 240	500	262	2 002
27	Tabasco	660	1 400	1 466	3 526
28	Tamaulipas	2 900	600	507	4 007
29	Tlaxcala	1 440	600	457	2 497
30	Veracruz de Ignacio de la Llave	1 360	1 160	1 480	4 000
31	Yucatán	1 820	1 160	524	3 504
32	Zacatecas	520	680	806	2 006
<b>Nacional</b>		<b>47 540</b>	<b>25 060</b>	<b>23 114</b>	<b>95 714</b>

## B. Comando "Summary" en STATA de la base "Policía en México"

```
sum
```

Variabile	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
sexom1h0	85744	.5384633	.4985213	0	1
edad	85313	42.43935	16.59538	18	97
grado	85744	4.035991	2.502907	0	9
situacionlab	85744	.6001236	.4898756	0	1
patrullaje	53133	.7408767	.4381576	0	1
dispospo~ral	51209	.7300475	.4439392	0	1
dispospo~pal	55214	.6308364	.4825827	0	1
dispospo~tal	53420	.678304	.4671314	0	1
seglocalidad	85343	.5908862	.4916732	0	1
segmunicipal	85744	.3822075	.4859297	0	1
segestado	85744	.3071935	.461333	0	1

## C. Modelo probit 1 perteneciente a la disposición para auxiliar a la ciudadanía de la policía municipal.

```
probit dispospolicialMunicipal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje seglocalidad
```

```
Iteration 0: log likelihood = -20988.143
Iteration 1: log likelihood = -20499.842
Iteration 2: log likelihood = -20499.538
Iteration 3: log likelihood = -20499.538
```

```
Probit regression                               Number of obs   =    34272
                                                LR chi2(6)      =    977.21
                                                Prob > chi2     =    0.0000
                                                Pseudo R2      =    0.0233

Log likelihood = -20499.538
```

dispospolicialMunicipal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sexom1h0	.0214519	.0158039	1.36	0.175	-.0095232	.0524271
edad	-.0022732	.0004921	-4.62	0.000	-.0032377	-.0013087
grado	-.0308334	.003123	-9.87	0.000	-.0369545	-.0247124
situacionlab	-.0852929	.0166552	-5.12	0.000	-.1179366	-.0526493
patrullaje	.3494345	.0170185	20.53	0.000	.3160788	.3827902
seglocalidad	.3060677	.0147739	20.72	0.000	.2771115	.335024
_cons	.3290295	.0365478	9.00	0.000	.2573971	.4006618

## D. Modelo probit 2 perteneciente a la disposición para auxiliar a la ciudadanía de la policía municipal.

```
. probit dispospolicialMunicipal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segmunicipal
```

```
Iteration 0: log likelihood = -21091.744
Iteration 1: log likelihood = -20553.423
Iteration 2: log likelihood = -20552.837
Iteration 3: log likelihood = -20552.837
```

```
Probit regression                               Number of obs   =    34425
                                                LR chi2(6)      =   1077.81
                                                Prob > chi2     =    0.0000
                                                Pseudo R2      =    0.0256

Log likelihood = -20552.837
```

dispospolicialMunicipal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sexom1h0	.025131	.0157893	1.59	0.111	-.0058154	.0560774
edad	-.0022154	.0004914	-4.51	0.000	-.0031786	-.0012522
grado	-.0304775	.0031172	-9.78	0.000	-.036587	-.0243679
situacionlab	-.0927071	.016636	-5.57	0.000	-.125313	-.0601012
patrullaje	.3506051	.0169804	20.65	0.000	.3173241	.3838861
segmunicipal	.3380209	.0147416	22.93	0.000	.3091278	.366914
_cons	.3751275	.0358647	10.46	0.000	.3048339	.445421

### E. Modelo probit 3 perteneciente a la disposición para auxiliar a la ciudadanía de la policía estatal.

```
. probit dispoespoliciaEstatal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado
```

```
Iteration 0: log likelihood = -19417.666
Iteration 1: log likelihood = -18855.6
Iteration 2: log likelihood = -18854.533
Iteration 3: log likelihood = -18854.533
```

```
Probit regression                Number of obs   =    33451
                                LR chi2(6)        =   1126.27
                                Prob > chi2         =    0.0000
                                Pseudo R2          =    0.0290
```

```
Log likelihood = -18854.533
```

dispoespoliciaEstatal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sexom1h0	.0046743	.0162401	0.29	0.773	-.0271558	.0365044
edad	-.0045277	.0005213	-8.68	0.000	-.0055495	-.0035059
grado	-.0399874	.0031717	-12.61	0.000	-.0462038	-.0337721
situacionlab	-.0955049	.0172055	-5.55	0.000	-.1292271	-.0617828
patrullaje	.3932417	.0174503	22.53	0.000	.3590397	.4274436
segestado	.3209289	.0161698	19.85	0.000	.2892367	.3526211
_cons	.6370219	.0364697	17.47	0.000	.5655427	.7085012

### F. Modelo probit 4 perteneciente a la disposición para auxiliar a la ciudadanía de la policía federal.

```
. probit dispoespoliciaFederal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado
```

```
Iteration 0: log likelihood = -17294.526
Iteration 1: log likelihood = -16933.435
Iteration 2: log likelihood = -16932.854
Iteration 3: log likelihood = -16932.854
```

```
Probit regression                Number of obs   =    32182
                                LR chi2(6)        =   723.34
                                Prob > chi2         =    0.0000
                                Pseudo R2          =    0.0209
```

```
Log likelihood = -16932.854
```

dispoespoliciaFederal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sexom1h0	-.0502535	.0169742	-2.96	0.003	-.0835224	-.0169846
edad	-.004306	.0005499	-7.83	0.000	-.0053839	-.0032281
grado	-.0297545	.0032942	-9.03	0.000	-.0362111	-.0232979
situacionlab	-.0623076	.0180797	-3.45	0.001	-.0977431	-.0268721
patrullaje	.3758117	.0180609	20.81	0.000	.3404129	.4112105
segestado	.2126334	.016797	12.66	0.000	.179712	.2455549
_cons	.76229	.0381635	19.97	0.000	.6874909	.8370891

### G. Efectos marginales del modelo que analiza la disposición para auxiliar de la policía municipal.

```
. dprobit dispoespoliciaMunicipal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje seglocalidad
```

```
Iteration 0: log likelihood = -20988.143
Iteration 1: log likelihood = -20499.842
Iteration 2: log likelihood = -20499.538
```

```
Probit regression, reporting marginal effects    Number of obs   =    34272
                                                LR chi2(6)      =   977.21
                                                Prob > chi2     =    0.0000
                                                Pseudo R2      =    0.0233
```

```
Log likelihood = -20499.538
```

disp-pal	dF/dx	Std. Err.	z	P> z	x-bar	[ 95% C.I. ]	
sexom1h0*	.007433	.0054759	1.36	0.175	.502801	-.0033	.018166
edad	-.0007876	.0001705	-4.62	0.000	41.1728	-.001122	-.000453
grado	-.0106834	.0010818	-9.87	0.000	4.16372	-.012804	-.008563
situac-b*	-.0293615	.0056941	-5.12	0.000	.637284	-.040522	-.018201
patrullaje*	.1265173	.0063683	20.53	0.000	.786239	.114036	.138999
segloc-d*	.1079041	.0052721	20.72	0.000	.629785	.097571	.118237
obs. P	.6981793						
pred. P	.7022838	(at x-bar)					

(\*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1  
z and P>|z| correspond to the test of the underlying coefficient being 0

## H. Efectos marginales del modelo que analiza la disposición para auxiliar de la policía municipal.

```
. dprobit dispospolicialMunicipal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segmunicipal
```

```
Iteration 0: log likelihood = -21091.744
Iteration 1: log likelihood = -20553.423
Iteration 2: log likelihood = -20552.837
```

```
Probit regression, reporting marginal effects      Number of obs = 34425
LR chi2(6) = 1077.81
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.0256
```

```
Log likelihood = -20552.837
```

disp~pal	dF/dx	Std. Err.	z	P> z	x-bar	[	95% C.I.	]
sexom1h0*	.0087035	.0054682	1.59	0.111	.50228	-.002014	.019421	
edad	-.0007672	.0001702	-4.51	0.000	41.168	-.001101	-.000434	
grado	-.010535	.0010793	-9.78	0.000	4.16564	-.01267	-.00844	
situac~b*	-.0318794	.0056776	-5.57	0.000	.637269	-.043007	-.020752	
patrul~e*	.1268967	.0063521	20.65	0.000	.785679	.114447	.139347	
segmun~1*	.1152237	.0049184	22.93	0.000	.431634	.105584	.124864	
obs. P	.6978359							
pred. P	.702593	(at x-bar)						

(\*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1  
z and P>|z| correspond to the test of the underlying coefficient being 0

## I. Efectos marginales del modelo que analiza la disposición para auxiliar de la policía estatal.

```
. dprobit dispospolicialEstatad sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado
```

```
Iteration 0: log likelihood = -19417.666
Iteration 1: log likelihood = -18855.6
Iteration 2: log likelihood = -18854.533
Iteration 3: log likelihood = -18854.533
```

```
Probit regression, reporting marginal effects      Number of obs = 33451
LR chi2(6) = 1126.27
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.0290
```

```
Log likelihood = -18854.533
```

disp~tal	dF/dx	Std. Err.	z	P> z	x-bar	[	95% C.I.	]
sexom1h0*	.0015197	.0052796	0.29	0.773	.48719	-.008828	.011867	
edad	-.001472	.0001694	-8.68	0.000	39.7187	-.001804	-.00114	
grado	-.0130007	.0010305	-12.61	0.000	4.45293	-.01502	-.010981	
situac~b*	-.0307504	.0054834	-5.55	0.000	.653643	-.041498	-.020003	
patrul~e*	.1358862	.006316	22.53	0.000	.785896	.123507	.148265	
segest~o*	.1007876	.0048736	19.85	0.000	.348061	.091236	.11034	
obs. P	.7327733							
pred. P	.7388251	(at x-bar)						

(\*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1  
z and P>|z| correspond to the test of the underlying coefficient being 0

## J. Efectos marginales del modelo que analiza la disposición para auxiliar de la policía federal.

```
. dprobit dispospolicialFederal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado
```

```
Iteration 0: log likelihood = -17294.526
Iteration 1: log likelihood = -16933.435
Iteration 2: log likelihood = -16932.854
Iteration 3: log likelihood = -16932.854
```

```
Probit regression, reporting marginal effects      Number of obs = 32182
LR chi2(6) = 723.34
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.0209
```

```
Log likelihood = -16932.854
```

disp~ral	dF/dx	Std. Err.	z	P> z	x-bar	[	95% C.I.	]
sexom1h0*	-.0150392	.0050832	-2.96	0.003	.478373	-.025002	-.005076	
edad	-.0012876	.0001644	-7.83	0.000	39.485	-.00161	-.000965	
grado	-.0088976	.0009845	-9.03	0.000	4.57691	-.010827	-.006968	
situac~b*	-.0184834	.0053192	-3.45	0.001	.666739	-.028909	-.008058	
patrul~e*	.1207114	.0061436	20.81	0.000	.782145	.10867	.132753	
segest~o*	.0620088	.0047625	12.66	0.000	.352029	.052675	.071343	
obs. P	.7715493							
pred. P	.7761616	(at x-bar)						

(\*) dF/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1  
z and P>|z| correspond to the test of the underlying coefficient being 0





## N. Regresión probit del modelo 1 que analiza disposición policial municipal utilizando el comando "hetprob".

```
. hetprob dispospolicialMunicipal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje seglocalidad, het(
sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje seglocalidad)
```

Fitting probit model:

```
Iteration 0: log likelihood = -20988.143
Iteration 1: log likelihood = -20499.842
Iteration 2: log likelihood = -20499.538
Iteration 3: log likelihood = -20499.538
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -20499.538
Iteration 1: log likelihood = -20494.912
Iteration 2: log likelihood = -20493.674
Iteration 3: log likelihood = -20493.623
Iteration 4: log likelihood = -20493.597
Iteration 5: log likelihood = -20493.597
```

Heteroskedastic probit model

```
Number of obs = 34272
Zero outcomes = 10344
Nonzero outcomes = 23928
```

Log likelihood = -20493.6

```
wald chi2(6) = 110.66
Prob > chi2 = 0.0000
```

dispospolicialMunicipal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dispospolicialMunicipal						
sexom1h0	-.0005	.0276322	-0.02	0.986	-.0546581	.053658
edad	-.0034742	.0005818	-5.97	0.000	-.0046145	-.0023339
grado	-.0307334	.0049526	-6.21	0.000	-.0404403	-.0210265
situacionlab	-.076514	.0269386	-2.84	0.005	-.1293127	-.0237152
patrullaje	.2904538	.0736855	3.94	0.000	.1460329	.4348746
seglocalidad	.2327965	.0516121	4.51	0.000	.1316387	.3339543
_cons	.3612177	.0308302	11.72	0.000	.3007917	.4216438
Insigma2						
sexom1h0	-.0450696	.0653414	-0.69	0.490	-.1731364	.0829972
edad	-.0049401	.0016357	-3.02	0.003	-.008146	-.0017342
grado	-.0207204	.0125837	-1.65	0.100	-.045384	.0039431
situacionlab	-.0288962	.0688107	-0.42	0.675	-.1637626	.1059702
patrullaje	-.0928398	.1319516	0.70	0.482	-.1637805	.3514602
seglocalidad	-.0071976	.1067824	-0.07	0.946	-.2164871	.202092

Likelihood-ratio test of Insigma2=0: chi2(6) = 11.88 Prob > chi2 = 0.0647

## O. Regresión probit del modelo 2 que analiza disposición policial municipal utilizando el comando "hetprob".

```
. hetprob dispospolicialMunicipal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segmunicipal, het(
sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segmunicipal)
```

Fitting probit model:

```
Iteration 0: log likelihood = -21091.744
Iteration 1: log likelihood = -20553.423
Iteration 2: log likelihood = -20552.837
Iteration 3: log likelihood = -20552.837
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -20552.837
Iteration 1: log likelihood = -20547.943
Iteration 2: log likelihood = -20546.155
Iteration 3: log likelihood = -20546.107
Iteration 4: log likelihood = -20545.998
Iteration 5: log likelihood = -20545.996
```

Heteroskedastic probit model

```
Number of obs = 34425
Zero outcomes = 10402
Nonzero outcomes = 24023
```

Log likelihood = -20546

```
wald chi2(6) = 121.50
Prob > chi2 = 0.0000
```

dispospolicialMunicipal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dispospolicialMunicipal						
sexom1h0	.0155568	.0267741	0.58	0.561	-.0369195	.0680332
edad	-.0034888	.0005308	-6.57	0.000	-.004529	-.0024485
grado	-.0288771	.0047442	-6.09	0.000	-.0381755	-.0195788
situacionlab	-.079778	.0260658	-3.06	0.002	-.1308661	-.0286899
patrullaje	.2661573	.0646935	4.11	0.000	.1393603	.3929543
segmunicipal	.2441439	.0606838	4.02	0.000	.1252059	.3630818
_cons	.3876818	.0315722	12.28	0.000	.3258014	.4495623
Insigma2						
sexom1h0	-.0054608	.0637391	-0.09	0.932	-.1303871	.1194655
edad	-.0056698	.0016087	-3.52	0.000	-.0088228	-.0025168
grado	-.0202047	.0123469	-1.64	0.102	-.0444043	.0039948
situacionlab	-.0299615	.0688885	-0.43	0.664	-.1649738	.1050507
patrullaje	.0421713	.1242016	0.34	0.734	-.2012594	.285602
segmunicipal	-.0092118	.1150782	-0.08	0.936	-.2347609	.2163372

Likelihood-ratio test of Insigma2=0: chi2(6) = 13.68 Prob > chi2 = 0.0334

**P. Regresión probit del modelo 3 que analiza disposición policial estatal utilizando el comando "hetprob".**

```
. hetprob dispo policialEstatal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado, het(
sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado)
```

Fitting probit model:

```
Iteration 0: log likelihood = -19417.666
Iteration 1: log likelihood = -18855.6
Iteration 2: log likelihood = -18854.533
Iteration 3: log likelihood = -18854.533
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -18854.533
Iteration 1: log likelihood = -18853.717
Iteration 2: log likelihood = -18852.429
Iteration 3: log likelihood = -18852.35
Iteration 4: log likelihood = -18852.313
Iteration 5: log likelihood = -18852.311
```

```
Heteroskedastic probit model      Number of obs   =   33451
                                Zero outcomes      =    8939
                                Nonzero outcomes    =   24512

                                Wald chi2(6)       =   155.03
                                Prob > chi2        =    0.0000

Log likelihood = -18852.31
```

dispo policialEstatal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dispo policialEstatal						
sexom1h0	-.0008269	.0342505	-0.02	0.981	-.0679567	.0663029
edad	-.0041196	.000719	-5.73	0.000	-.0055288	-.0027103
grado	-.0384487	.0055337	-6.95	0.000	-.0492946	-.0276028
situacionlab	-.1093413	.0374724	-2.92	0.004	-.1827858	-.0358968
patrullaje	.254197	.0815145	3.12	0.002	.0944315	.4139624
segestado	.2760828	.1111798	2.48	0.013	.0581744	.4939911
_cons	.5987459	.0478131	12.52	0.000	.505034	.6924579
lnsigma2						
sexom1h0	-.0062915	.0700659	-0.09	0.928	-.1436181	.1310351
edad	-.0014766	.0018391	-0.80	0.422	-.0050811	.0021279
grado	-.0180783	.0175046	-1.03	0.302	-.0523867	.0162301
situacionlab	-.0768587	.0779615	-0.99	0.324	-.2296605	.0759431
patrullaje	-.1345327	.1006556	-1.34	0.181	-.3318141	.0627486
segestado	.0641766	.1123173	0.57	0.568	-.1559613	.2843146

Likelihood-ratio test of lnsigma2=0: chi2(6) = 4.44 Prob > chi2 = 0.6168

**Q. Regresión probit del modelo 4 que analiza disposición policial federal utilizando el comando "hetprob".**

```
. hetprob dispo policialFederal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado, het(
sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado)
```

Fitting probit model:

```
Iteration 0: log likelihood = -17294.526
Iteration 1: log likelihood = -16933.435
Iteration 2: log likelihood = -16932.854
Iteration 3: log likelihood = -16932.854
```

Fitting full model:

```
Iteration 0: log likelihood = -16932.854 (not concave)
Iteration 1: log likelihood = -16931.824
Iteration 2: log likelihood = -16930.818
Iteration 3: log likelihood = -16930.676
Iteration 4: log likelihood = -16930.363
Iteration 5: log likelihood = -16930.167
Iteration 6: log likelihood = -16929.72 (not concave)
Iteration 7: log likelihood = -16929.483
Iteration 8: log likelihood = -16929.117
Iteration 9: log likelihood = -16928.71
Iteration 10: log likelihood = -16928.331
Iteration 11: log likelihood = -16928.164
Iteration 12: log likelihood = -16928.111
Iteration 13: log likelihood = -16928.109
Iteration 14: log likelihood = -16928.109
```

```
Heteroskedastic probit model      Number of obs   =   32182
                                Zero outcomes      =    7352
                                Nonzero outcomes    =   24830

                                Wald chi2(6)       =   294.42
                                Prob > chi2        =    0.0000

Log likelihood = -16928.11
```

dispo policialFederal	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
dispo policialFederal						
sexom1h0	-.0453099	.0273439	-1.66	0.098	-.098903	.0082831
edad	-.0024439	.000771	-3.17	0.002	-.0039551	-.0009327
grado	-.0339288	.005991	-5.66	0.000	-.0456709	-.0221868
situacionlab	.0136655	.0238301	0.57	0.566	-.0330407	.0603718
patrullaje	.031077	.038379	0.81	0.418	-.0441444	.1062984
segestado	.0020362	.0266986	0.08	0.939	-.050292	.0543644
_cons	.5484066	.0536292	10.23	0.000	.4432953	.6535179

```

-----
lnsigma2
      sexom1h0   -.0851585   .0922388   -0.92   0.356   -.2659433   .0956263
      edad      -.003293    .0022366   -1.47   0.141   -.0076768   .0010907
      grado     -.0774564    .0217967   -3.55   0.000   -.1201771   -.0347357
      situacionlab .1210045    .0826344    1.46   0.143   -.0409561   .282965
      patrullaje -.469599     .1281866   -3.66   0.000   -.7208402   -.2183578
      segestado  -.2563306    .0904443   -2.83   0.005   -.4335981   -.0790631
-----
Likelihood-ratio test of lnsigma2=0: chi2(6) = 9.49 Prob > chi2 = 0.1478

```

## R. Regresión probit del modelo 1 que analiza disposición policial municipal utilizando el comando "robust".

```

. probit dispospolicialMunicipal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje seglocalidad,
robust

Iteration 0: log pseudolikelihood = -20988.143
Iteration 1: log pseudolikelihood = -20499.842
Iteration 2: log pseudolikelihood = -20499.538
Iteration 3: log pseudolikelihood = -20499.538

Probit regression              Number of obs   =    34272
                              wald chi2(6)      =    961.15
                              Prob > chi2         =    0.0000
                              Pseudo R2          =    0.0233

Log pseudolikelihood = -20499.538

```

```

-----
dispospolicialMunicipal |      Coef.   Robust   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
                        | Std. Err.
-----+-----
      sexom1h0          |   .0214519   .0158166    1.36  0.175   -.0095481   .052452
      edad              |  -.0022732   .0004864   -4.67  0.000   -.0032265   -.0013198
      grado             |  -.0308334   .0031294   -9.85  0.000   -.0369669   -.0246999
      situacionlab     |  -.0852929   .0166806   -5.11  0.000   -.1179863   -.0525995
      patrullaje       |   .3494345   .017004    20.55  0.000   .3161074   .3827617
      seglocalidad     |   .3060677   .0147655   20.73  0.000   .2771278   .3350077
      _cons            |   .3290295   .0363853    9.04  0.000   .2577155   .4003434
-----

```

## S. Regresión probit del modelo 2 que analiza disposición policial municipal utilizando el comando "robust".

```

. probit dispospolicialMunicipal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segmunicipal,
robust

Iteration 0: log pseudolikelihood = -21091.744
Iteration 1: log pseudolikelihood = -20553.423
Iteration 2: log pseudolikelihood = -20552.837
Iteration 3: log pseudolikelihood = -20552.837

Probit regression              Number of obs   =    34425
                              wald chi2(6)      =   1050.56
                              Prob > chi2         =    0.0000
                              Pseudo R2          =    0.0256

Log pseudolikelihood = -20552.837

```

```

-----
dispospolicialMunicipal |      Coef.   Robust   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
                        | Std. Err.
-----+-----
      sexom1h0          |   .025131   .0157982    1.59  0.112   -.0058329   .0560948
      edad              |  -.0022154   .0004855   -4.56  0.000   -.0031669   -.0012639
      grado             |  -.0304775   .0031261   -9.75  0.000   -.0366044   -.0243505
      situacionlab     |  -.0927071   .0166562   -5.57  0.000   -.1253527   -.0600615
      patrullaje       |   .3506051   .0169712   20.66  0.000   .3173423   .383868
      segmunicipal     |   .3380209   .014739    22.93  0.000   .3091331   .3669087
      _cons            |   .3751275   .0357074   10.51  0.000   .3051424   .4451126
-----

```

## T. Regresión probit del modelo 3 que analiza disposición policial estatal utilizando el comando "robust".

```

. probit dispospolicialEstatal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado,
robust

Iteration 0: log pseudolikelihood = -19417.666
Iteration 1: log pseudolikelihood = -18855.6
Iteration 2: log pseudolikelihood = -18854.533
Iteration 3: log pseudolikelihood = -18854.533

Probit regression              Number of obs   =    33451
                              wald chi2(6)      =   1095.97
                              Prob > chi2         =    0.0000
                              Pseudo R2          =    0.0290

Log pseudolikelihood = -18854.533

```

```

-----
dispospolicialEstatal |      Coef.   Robust   z   P>|z|   [95% Conf. Interval]
                       | Std. Err.
-----+-----
      sexom1h0          |   .0046743   .0162876    0.29  0.774   -.0272488   .0365975
      edad              |  -.0045277   .0005142   -8.81  0.000   -.0055355   -.00352
      grado             |  -.0399874   .0031905  -12.53  0.000   -.0462406   -.0337342
      situacionlab     |  -.0955049   .0172487   -5.54  0.000   -.1293118   -.0616981
      patrullaje       |   .3932417   .0174569   22.53  0.000   .3590267   .4274566
      segestado        |   .3209289   .016181    19.83  0.000   .2892147   .3526431
      _cons            |   .6370219   .0366403   17.39  0.000   .5652082   .7088357
-----

```

**U. Regresión probit del modelo 4 que analiza disposición policial federal utilizando el comando “robust”.**

```
. probit   dispozialFederal sexom1h0 edad grado situacionlab patrullaje segestado,
robust
```

```
Iteration 0: log pseudolikelihood = -17294.526
Iteration 1: log pseudolikelihood = -16933.435
Iteration 2: log pseudolikelihood = -16932.854
Iteration 3: log pseudolikelihood = -16932.854
```

```
Probit regression                               Number of obs   =    32182
                                                wald chi2(6)    =    718.21
                                                Prob > chi2     =    0.0000
                                                Pseudo R2      =    0.0209

Log pseudolikelihood = -16932.854
```

dispozialFederal	Coef.	Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
sexom1h0	-.0502535	.0169942	-2.96	0.003	-.0835615	-.0169455
edad	-.004306	.0005427	-7.93	0.000	-.0053696	-.0032424
grado	-.0297545	.0033267	-8.94	0.000	-.0362747	-.0232343
situacionlab	-.0623076	.0180869	-3.44	0.001	-.0977573	-.0268579
patrullaje	.3758117	.0180719	20.80	0.000	.3403913	.4112321
segestado	.2126334	.0167703	12.68	0.000	.1797642	.2455027
_cons	.76229	.0383818	19.86	0.000	.6870631	.8375169

## Apéndice A.

### Selección de la muestra

La expresión empleada para el cálculo es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 q DEFF}{r^2 p(1 - tnr)}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

p = estimación de la proporción de interés.

q = 1-p.

r = error relativo.

z = valor asentado en las tablas estadísticas que garantiza realizar las estimaciones con una confianza prefijada.

DEFF = efecto de diseño definido como el cociente de la varianza en la estimación del diseño utilizado, entre la varianza obtenida considerando un muestreo aleatorio simple para un mismo.

tnr = tasa de No respuesta máxima.

## Apéndice B.

### Afijación de la muestra.

De acuerdo con la clasificación que el INEGI hace en el marco poblacional del que se describió anteriormente, la población es clasificada en grupos. Con ello se trata de asegurar que todos los grupos o también llamados estratos de interés queden correctamente corregidos y por tanto, representados en la partición.

Desde un punto de vista probabilístico, existen subpoblaciones muy definidas dentro de la población donde la distribución de la variable que se analiza experimenta variaciones. De ahí que, cada estrato funciona independientemente de los demás, y por tanto se elegirán muestras aleatorias simples para cada uno de los estratos. Dicha distribución de la muestra en función de los distintos estratos se denomina afijación.

La afijación de la muestra de la ENVIPE se realizó dentro de cada entidad federativa entre los estratos, de manera proporcional a su tamaño de viviendas, empleando la siguiente ecuación:

$$n'_{eh} = \frac{N'_{eh}}{N'_e} n'_e$$

Donde:

$n'_{eh}$  = número de viviendas en muestra en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

$n'_e$  = número total de viviendas en muestra en la e-ésima entidad.

$N'_{eh}$  = número total de viviendas en h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

$N'_e$  = número total de viviendas en la e-ésima entidad.

En el Anexo A se muestra una tabla, donde se presenta la distribución de la muestra en viviendas respectivamente, por entidad y dominio.

## Apéndice C.

### Selección de la Muestra.

En los apartados anteriores, se ha introducido un poco sobre el tipo de muestreo que la ENVIPE tiene. La selección de la muestra es importante para la encuesta ya que se conocerá el tamaño de los estratos. Se realizó de manera independiente por entidad, dominio y estrato, el procedimiento varió de acuerdo con el dominio. Es decir, las UPM son: en urbano alto, en complemento urbano y en rural.

En urbano alto se tiene lo siguiente:

1. De las  $k_{eh}$  UPM seleccionadas en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad para la muestra maestra, se seleccionaron  $k'_{eh}$  con igual probabilidad, para la ENVIPE-2016.
2. En cada UPM seleccionada, se seleccionaron cinco viviendas con igual probabilidad.
3. En casa vivienda seleccionada, se seleccionó una persona de 18 años cumplidos o más.

La probabilidad de selección de las viviendas y personas se calcula de la siguiente manera:

- a) Para conocer la probabilidad de selección de una vivienda. De la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato de la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{k_{eh}m_{ehi}}{m_{eh}} \frac{k_{eh}^*}{k_{eh}} \frac{5}{m_{ehi}^*} = \frac{5k_{eh}^*m_{ehi}}{m_{eh}m_{ehi}^*}$$

Su factor de expansión, definido como el inverso de la probabilidad de selección es:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh}m_{ehi}^*}{5k_{eh}^*m_{ehi}}$$

b) La probabilidad de seleccionar una persona, de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehij}\} = \frac{k_{eh}m_{ehi} k_{eh}^*}{m_{eh} k_{eh} m_{ehi}^*} \frac{5}{Q_{ehij}} \frac{1}{Q_{ehij}} = \frac{5k_{eh}^*m_{ehi}}{m_{eh}m_{ehi}^*Q_{ehij}}$$

Su factor de expansión está dado por:

$$F_{ehij} = \frac{Q_{ehij}m_{eh}m_{ehi}^*}{5k_{eh}^*m_{ehi}}$$

Por otro lado, en complemento urbano:

1. De las  $k_{eh}$  UPM que integran la muestra se seleccionaron  $k_{eh}^*$  UPM con igual probabilidad para la ENVIPE-2016.
2. En cada UPM seleccionada, se seleccionaron 20 viviendas con igual probabilidad.
3. En cada vivienda seleccionada se seleccionó una persona de 18 años cumplidos o más con igual probabilidad.

La probabilidad de selección de las viviendas y personas se calcula de la siguiente manera:

- a) La probabilidad de seleccionar una vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad es:



$$P\{V_{ehi}\} = \frac{k_{eh} m_{ehi}}{m_{eh}} \frac{k_{eh}^*}{k_{eh}} \frac{20}{m_{ehi}^*} = \frac{20 k_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^*}$$

Su factor de expansión está dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh} m_{ehi}^*}{20 k_{eh}^* m_{ehi}}$$

b) La probabilidad de seleccionar una persona, de la j-ésima vivienda, de la i-ésima UPM, del h-ésimo estrato, de la e-ésima entidad es:

$$P\{V_{ehij}\} = \frac{k_{eh} m_{ehi}}{m_{eh}} \frac{k_{eh}^*}{k_{eh}} \frac{20}{m_{ehi}^*} \frac{1}{Q_{ehij}} = \frac{20 k_{eh}^* m_{ehi}}{m_{eh} m_{ehi}^* Q_{ehij}}$$

Su factor de expansión está dado por:

$$F_{ehij} = \frac{Q_{ehij} m_{eh} m_{ehi}^*}{20 k_{eh}^* m_{ehi}}$$

Finalmente en Rural:

1. De las  $k_{eh}$  UPM se seleccionaron  $k_{eh}^*$  UPM para la ENVIPE-2016 con igual probabilidad.
2. En cada UPM seleccionada, se seleccionaron cuatro segmentos de cinco viviendas aproximadamente con igual probabilidad.
3. En cada vivienda seleccionada se selecciona una persona de 18 años cumplidos o más, con igual probabilidad.

La probabilidad de selección de las viviendas y personas se calcula de la siguiente manera:

a) La probabilidad de seleccionar una vivienda, de la  $i$ -ésima UPM, del  $h$ -ésimo estrato, de la  $e$ -ésima entidad es:

$$P\{V_{ehi}\} = \frac{k_{eh}m_{ehi}}{m_{eh}} \frac{k_{eh}^*}{k_{eh}} \frac{4 \cdot 5}{m_{ehi}^*} = \frac{20k_{eh}^*m_{ehi}}{m_{eh}m_{ehi}^*}$$

Su factor de expansión está dado por:

$$F_{ehi} = \frac{m_{eh}m_{ehi}^*}{20k_{eh}^*m_{ehi}}$$

b) La probabilidad de seleccionar una persona, de la  $j$ -ésima vivienda, de la  $i$ -ésima UPM, del  $h$ -ésimo estrato, de la  $e$ -ésima entidad es:

$$P\{V_{ehij}\} = \frac{k_{eh}m_{ehi}}{m_{eh}} \frac{k_{eh}^*}{k_{eh}} \frac{4 \cdot 5}{m_{ehi}^*} \frac{1}{Q_{ehij}} = \frac{20k_{eh}^*m_{ehi}}{m_{eh}m_{ehi}^*Q_{ehij}}$$

Su factor de expansión es:

$$F_{ehij} = \frac{Q_{ehij}m_{eh}m_{ehi}^*}{20k_{eh}^*m_{ehi}}$$

En todas las expresiones anteriores se utilizaron las mismas variables; entonces se tiene que:

$k_{eh}$  = número de UPM seleccionadas en  $h$ -ésimo estrato, en la  $e$ -ésima entidad, para la muestra maestra.

$m_{eh}$  = número de viviendas en el  $h$ -ésimo estrato, en la  $e$ -ésima entidad.

$m_{ehi}$  = número de viviendas en la  $i$ -ésima UPM, en el  $h$ -ésimo estrato, en la  $e$ -ésima entidad, según Censo de Población y Vivienda 2010.

$m_{ehi}^*$  = número de viviendas en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad, según listado de viviendas actualizado.

$k_{eh}^*$  = número de UPM seleccionadas para la ENVIPE-2016, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

$Q_{ehij}$  = número de personas de 18 años cumplidos o más, en la j-ésima vivienda, en la i-ésima UPM, en el h-ésimo estrato, en la e-ésima entidad.

## Bibliografía

- Amparo Cesar, M. (2016). *México: Anatomía de la Corrupción*. México: Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad.
- Bergman Marcelo, F. H. (2012). Determinantes de la confianza en la policía: una comparación entre Argentina y México. *Perfiles Latinoamericanos*, 26.
- Cantú, E. (2014). La cultura organizacional y el modelo de policía en México. *Ciencia UANL*, 21-25.
- Centro de Estudios sobre Impunidad y Justicia UDLAP. (2016). *Índice Global de Impunidad México IGI-MEX 2016*. Puebla: Fundación Universidad de las Américas Puebla.
- Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública. (15 de Febrero de 2006). *diputados.gob.mx*. Recuperado el 4 de Mayo de 2017, de [http://archivos.diputados.gob.mx/Centros\\_Estudio/Cesop/Comisiones/dtseguridad%20publica1.htm#retorno definiciones y las estrategias](http://archivos.diputados.gob.mx/Centros_Estudio/Cesop/Comisiones/dtseguridad%20publica1.htm#retorno definiciones y las estrategias)
- Centro de Investigación para el Desarrollo, A.C. (CIDAC). (2013). 8 Delitos Primero, Índice delictivo CIDAC. México, Distrito Federal, México .
- Costa, G. (2012). La situación de la Seguridad Ciudadana en América Latina. *Revista electrónica de derechos humanos*.
- Dammert Lucía, M. F. (2002). Inseguridad y Temor en la Argentina: el impacto de la confianza en la policía y la corrupción sobre la percepción ciudadana del crimen. *Instituto de Desarrollo Económico y Social*, 285-301.
- Damodar N. Gujarati, D. C. (2009). Econometría. En D. C. Damodar N. Gujarati, *Econometría* (pág. 566). México: Mc Graw Hill.
- Damodar N. Gujarati, D. C. (2009). *Econometría*. México: McGraw Hill.
- De Pina Rafael, D. P. (1988). *Diccionario de derecho*. México : Porrúa.
- Diario Oficial de la Federación. (1 de Junio de 2009). Decreto por el que se expide la Ley de la Policía Federal. México.
- Escobedo Fuentes Isabel Adriana, D. R. (2013). Indicadores de Desempeño y Percepción Ciudadana. Reflexiones sobre el caso de Seguridad Pública en Ensenada, Baja California. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 1-14.
- Escobedo Fuentes Isabel Adriana, R. S. (2013). Indicadores de Desempeño y Percepción Ciudadana. Reflexiones sobre el caso de Seguridad Pública en Ensenada, Baja California. *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 1-14.
- Frühling, H. (1999). Las reformas policiales y la consolidación democrática en América Latina.
- Gabaldón, L. G. (2007). Seguridad Ciudadana, Confianza Pública y Policía en Venezuela. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 87-98.
- García, B. Á. (2008). Modelos de elección binaria. *Econometría II 2007-2008*. *gob.mx*. (2017). *gob.mx*. Recuperado el 22 de Junio de 2017, de <http://www.gob.mx/policiafederal/que-hacemos>

- Goldberger. (1972). *Structural Equation Methods in the Social Sciences*.  
Econometrica 40.
- Haro, D. J. (2011). Comentarios sobre el nuevo modelo policial en México.  
*Letras jurídicas*.
- Hawdon James, J. R. (2003). Police-Resident Interactions and Satisfaction with  
Police: An Empirical Test of Community Policing Assertions. *Criminal  
Justice Policy Review*, 55-74.
- idre (Institute for Digital Research and Education). (2017). *idre*. Recuperado el  
11 de Diciembre de 2017, de FAQ: WHAT ARE PSEUDO R-  
SQUARES?: [https://stats.idre.ucla.edu/other/mult-  
pkg/faq/general/faq-what-are-pseudo-r-squareds/](https://stats.idre.ucla.edu/other/mult-pkg/faq/general/faq-what-are-pseudo-r-squareds/)
- INEGI 1. (2015). *INEGI "Percepción sobre el desempeño de las autoridades  
de seguridad pública y justicia"*. Recuperado el 2 de Mayo de 2017, de  
<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/percepciones/>
- INEGI 2. (2016). *Censo Nacional de Gobierno, Seguridad y Sistema  
Penitenciario Estatal 2016*. México.
- INEGI 3. (2015). *Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales  
2015 Resultados*.
- INEGI 4. (2016). *ENVIPE 2016 Diseño Muestral*. México.
- INEGI 5. (2016). *ENVIPE 2016 Informe Operativo*. México.
- INEGI 6. (2013). *INEGI*. Recuperado el 2 de Mayo de 2017, de  
<http://www.beta.inegi.org.mx/temas/intervenciones/>
- INEGI 6. (2015). *Marco Conceptual ENVIPE-2016*. México.
- INEGI 7. (2012). *Marco Conceptual del Comité Técnico Especializado de  
Información de Seguridad Pública*. México: Subsistema Nacional de  
Información de Gobierno, Seguridad Pública e Impartición de Justicia.
- Klein, G. F. (2010). El impacto de los medios de comunicación de masas en la  
percepción de la Seguridad Pública. Santiago de Chile, Chile.
- Long Scott, J. (1997). *Regression Models for Categorical and Limited  
Dependent Variables "Advanced Quantitative Techniques in the Social  
Sciences Series"*. California: SAGE Publications.
- Moscote Flórez Orlando, A. R. (2012). Modelo Logit y Probit: un caso de  
aplicación. *Comunicaciones en Estadística*, 123-132.
- Observatorio Nacional Ciudadano. (Febrero de 2017). *ONC*. Recuperado el 2  
de Mayo de 2017, de [onc.org.mx](http://onc.org.mx)
- Observatorio Nacional Ciudadano Seguridad, Justicia y Legalidad. (2017).  
*REPORTE sobre delitos de alto impacto. Marzo 2017*. México D.F.
- Orlando Moscote Flórez, W. A. (2012). Modelo Logit y Probit: un caso de  
aplicación. *Comunicaciones en Estadística*, 123-132.
- Parks, R. B. (1998). Community Policing and Perceived Safety: Psychological  
and Ecological Effects. *The 50th Annual Meeting of the American  
Society of Criminology*.
- Pérez García, G. C. (2004). Diagnóstico sobre la Seguridad Pública en México.  
*Fundar, Centro de Analisis e Investigación A. C.*, 12-15.
- Pérez Juan, K. R. (2008). Regresión Logística Binaria. *Proyecto e-Math*.

- R. Carter Hill, W. E. (2011). Principles of Econometrics. En W. E. R. Carter Hill, *Principles of Econometrics* (págs. 590-591). United States of America: John Wiley & Sons, Inc.
- Ramírez, S. G. (2002). En torno a la seguridad pública. Desarrollo penal y evolución del delito. En P. J. Peñaloza, *Los desafíos de la Seguridad Pública en México* (pág. 81). México: Universidad Iberoamericana, Instituto de Investigaciones Jurídicas-UNAM,.
- Rico, J. M. (1998). Crimen y justicia en América Latina. México: Siglo XXI. Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. (27 de Octubre de 2016). *gob.mx*. Recuperado el 13 de Junio de 2017, de <http://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/que-es-el-consejo-nacional-de-seguridad-publica-cnsp?idiom=es>
- SESNP. (2015). *Resultados de diagnóstico de salarios y prestaciones de policías estatales y municipales del país*. Resultados, Secretaría de Gobernación, SESNP.
- Station, C. (2011). *STATAUSER'S GUIDE RELEASE 12*. Texas: StataCorp LP.
- Tulchin, J. y. (2006). *Toward a society under law: citizens and their police in Latin America*. Washington: Woodrow Wilson Center Press.
- Vargas, E. L. (2000). La policía en México: función política y reforma. *Inseguridad Pública y Gobernabilidad Democrática*.
- Villalta Perdomo, C. J. (2010). El miedo al crimen en México. Estructura lógica, bases empíricas y recomendaciones iniciales de política pública. *Gest. polit. pública*.
- Villalta Perdomo, C. J. (2012). Los determinantes de la percepción de inseguridad frente al delito en México. *Banco Interamericano de Desarrollo*.
- Wooldridge, J. M. (2002). En J. M. Wooldridge, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* (págs. 458-460). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.