

El Consejo Nacional de la Judicatura, por otra parte, se comprometió en facilitar las fotocopias de los libros de inventarios de las dependencias judiciales, y la UTPL se encargó, por su parte, de su recepción y distribución a los estudiantes de la Escuela de Ciencias Jurídicas de Modalidad Abierta que cursaban, en aquel entonces, el décimo ciclo de estudios.

El equipo encargado de ejecutar la parte operativa del proyecto contó con número originario de cuatro docentes investigadores y 342 estudiantes de las diferentes latitudes de nuestro país. Los estudiantes realizaron este levantamiento de información durante el lapso de cinco meses, mientras transcurría el período de estudios Abril – Agosto del 2005.

En septiembre de este mismo año, toda la información fue remitida nuevamente a la UTPL, y una vez clasificada se procedió a efectuar la supervisión de la misma, lográndose detectar una serie de problemas tales como: el uso de lenguaje vulgar para describir la tipología penal (Ej. ahorcamiento, cachinería, haber infringido la ley, tonarismo, etc.) debido a la falta de uniformidad en el lenguaje jurídico penal. Libros de inventarios elaborados con letra ilegible lo que dificultaba la obtención de la información; fotocopias ilegibles y repetidas que impedían la obtención de los datos; y, falta de información en torno al desarrollo de cada uno de los procesos penales, ya que en las dependencias penales de todo el país existían una infinidad de libros de inventarios tales como indagación previa, instrucción fiscal, prisión preventiva, sentencia, etc.

Esta supervisión contó con el apoyo de 10 docentes investigadores, respaldados por el equipo investigador del proyecto. Frente a esta problemática, se tomó la decisión de contar con treinta digitadores aproximadamente quienes levantaron toda información física de las dependencias penales a su versión digital utilizando tablas de Excel para crear la respectiva base de datos.

Tanto con la información levantada por los estudiantes como con la versión digital de la misma, se logró generar las estadísticas que arrojaron como resultado una cantidad de 71697 delitos ingresados en todas las judicaturas penales del país durante el año 2003. Así mismo, para desarrollar este punto se tuvo que efectuar una inferencia en base a los casos ingresados, debido a la carencia de información sobre los casos pendientes de este año 2003.

Estos resultados permitieron diseñar la **Base Informática Procesal Penal Ecuatoriana (BIPPE)**, como primer resultado del proyecto, cuya aplicación estaba destinada a ser usada directamente en la red mediante el uso del Internet Explorer, facilitando su acceso a la ciudadanía y público en general.

Cabe recalcar que esta fase investigativa culminó en el transcurso del año 2006. De la experiencia investigativa de esta fase, y ante la problemática presentada en la misma, el Consejo Nacional de la Judicatura decidió diseñar un sistema informático de control de causas penales, el cual contaba con una serie de opciones para ir desarrollando detalladamente el proceso penal etapa por etapa. Esta herramienta informática llevó por nombre **Sistema Informático Procesal Penal Ecuatoriano (SIPPE)**.

De igual manera, el SIPPE contenía un catálogo estandarizado de tipos de delitos (tipología de delitos), basado específicamente en los delitos establecidos en el Código Penal y otras leyes especiales en materia penal. La elaboración de este catálogo contó con la participación de los docentes investigadores del Cites de Gestión Legal de la UTPL encargados del proyecto, así como también con el personal técnico de la NAS; lográndose determinar un total de 687 tipos de delitos.

Otro de los tempranos logros de este proyecto, en esta primera fase fue el hecho de que el Consejo Nacional de la Judicatura (actual Consejo de la Judicatura) y la Fiscalía General de la Nación (actual Fiscalía General del Estado), acordaron compatibilizar sus sistemas informáticos; así como también decidieron unificar el lenguaje jurídico a nivel nacional a través de una **estandarización de tipos de delitos (tipología de delitos)**; y, la implementación de una **codificación única de procesos**, basada en el número asignado en la Fiscalía.

En vista de la aceptación de estos tempranos resultados o productos de la primera fase, y a solicitud de la Corte Suprema de Justicia (Corte Nacional de Justicia), se dio inicio a una segunda fase, en donde, se debía recoger la misma información de las dependencias penales (juzgados penales, tribunales penales y salas de lo penal) de todo el país pero de los años 2004, 2005 y 2006.

Con ayuda del SIPPE, que facilitó enormemente el trabajo de los digitalizadores, en once meses aproximadamente, desde el mes de abril de dos mil siete a febrero de dos mil ocho, se logró levantar toda la información requerida de cada una de las dependencias penales investigadas a lo largo del país.

Finalizada esta etapa de digitalización, se estimó que durante estos tres años investigados, se ingresaron alrededor de 190000 delitos a nivel nacional.

Así mismo la digitalización de esta información en el programa SIPPE por parte de los docentes investigadores y estudiantes, permitió que el mencionado programa informático pase su “fase de prueba o pilotaje”, si cabe el término, con la finalidad de encontrar posibles aciertos y errores durante el trabajo de digitalización y permitir, de esta manera, el perfeccionamiento de esta herramienta informática.

En vista de los buenos antecedentes conseguidos en esta segunda fase, paralelamente el Consejo Nacional de la Judicatura (hoy Consejo de la Judicatura) decidió implementar y pilotear el SIPPE en las diferentes dependencias penales de las provincias de Azuay, Cañar, Loja y Zamora Chinchipe, logrando una excelente y buena acogida por parte de los funcionarios judiciales de estas dependencias.

Finalmente, en el mes de agosto de dos mil siete, con la presencia de todas las instituciones vinculadas al proyecto y demás invitados, tuvo lugar el lanzamiento oficial del Sistema Informático Procesal Penal Ecuatoriano (SIPPE), con la finalidad de hacer este pilotaje para luego implementarlo a nivel nacional.

Sin embargo de estos avances, el Consejo Nacional de la Judicatura, vía resolución, decidió dar por terminado el proyecto, solicitando que el SIPPE sea desinstalado de todas aquellas dependencias en donde había empezado a ser utilizado, para en su lugar, dar paso al sistema SATJE, que es el programa informático unificado que utiliza la Función Judicial a nivel nacional. Con este acontecimiento tan inesperado, no se logró cumplir en su totalidad con uno de los objetivos propuestos dentro del proyecto que era el instalar el SIPPE en su versión final en todas las judicaturas penales del país.

En cuanto al trabajo con el BIPPE, se logró un avance significativo que fue la consolidación de las bases de datos de los Centros de Rehabilitación Social, Fiscalía General del Estado y Policía Judicial, obteniéndose de esta forma una base de datos real e integrada en línea. Por la decisión tomada en el Consejo de la Judicatura, el BIPPE también tuvo que ser cancelado.

Otro de los objetivos que no se pudieron cumplir, en la aplicación del SIPPE y del BIPPE fue la validación e implementación de estas herramientas informáticas y su respectivo seguimiento por parte del Consejo de la Judicatura. Cabe destacar en este punto, que el objetivo a lograrse era que el Consejo de la Judicatura cuente con un control y seguimiento ágil y rápido en todas las dependencias penales del país, ya que tanto el SIPPE como el BIPPE contaban con opciones en red que permitían interactuar en tiempo real.

Pero en el plano de la investigación jurídica y académica, y gracias a la información obtenida en los levantamientos de 2004, 2005 y 2006, el equipo de docentes investigadores de la UTPL, pudo continuar trabajando en este proyecto, con la finalidad de brindar su aporte a la administración de justicia penal. De la información obtenida se logró, en primer lugar, obtener alrededor de 21 indicadores en materia procesal penal, sobre los cuales se realizaron los modelamientos correspondientes.

2. Información Disponible en el SIPPE

En esta sección se encuentra comentado el estado de la información estadística proporcionada para la realización de los análisis estadísticos del SIPPE. La información primaria está contenida en bases de datos de formato Microsoft Visual Fox Pro, la misma que fue entregada en 83 carpetas que contenían el mismo número de archivos, los cuales corresponden a la digitación de la información realizada en cada una de las máquinas.

Para que la información pueda ser empleada en la realización de análisis estadísticos, se exportaron todos los archivos a archivos con formato Excel. Aquí, se incluyó una variable, correspondiente al identificador de la máquina de la cual provenía la información primaria. Una vez que se dispuso de los 83 archivos en formato Excel, se los consolidó en uno solo que contiene toda la información, resultando que este archivo contiene 75 variables y 166.735 registros. Este archivo, a su vez, fue exportado a formato SPSS para que pueda ser tratado estadísticamente.

Una vez que se dispuso de una base de datos, un análisis superficial permitió detectar que mucha de la información no existía y la que existente se presentaba en formato de caracteres, lo que –además de ocupar mucho espacio de memoria, no permite realizar una fácil codificación de la base y peor aún realizar análisis estadísticos. De manera que, para construir una base de datos que sea funcional, se procedió a codificar las variables claves. Así, a partir de la información original, se crearon las siguientes variables codificadas:

- Región. •Provincia. •Cantón.
- Acción, que indica a qué tipo de Acción corresponde el registro. En nuestro caso únicamente son las de Acción Pública de Instancia Oficial.
- Título, que indica a qué tipo de Título corresponde el registro.
- Capítulo, que indica a qué tipo de Capítulo corresponde el registro.
- Delito, que indica a qué tipo de Delito corresponde el registro.
- Etapa, que indica en qué Etapa Procesal se encuentra el juicio.
- Judicatura, que indica a qué Judicatura se halla el juicio.
- Actividad, que indica qué Actividad se realizaba cuando se digitó la información.

A este conjunto de datos, de 166.735 registros, se los depuró para hacerlos funcionales.

2.1. Proceso de depuración

El proceso de depuración de la base original de datos se realizó de la siguiente manera:

- 1.- Se identificó los registros que tenían el año correcto y se depuró la base, manteniendo solamente los correspondientes a los años 2004, 2005 y 2006.
Los registros que correspondían al periodo 2004 – 2006 suman 162.723 casos, los restantes registros, que contenían el año errado fueron eliminados.
- 2.- A partir de estos 162723 registros, se identificó aquellos que contenían el dato de la Acción. Se realizó una segunda depuración de acuerdo Acción, quedando 131.820 registros que tenían información de los juicios de Acción Pública de Instancia Oficial.
- 3.- A partir de los 131.820 registros, se identificó los que tenían el Título del Delito, que eran 122.964, el resto fue eliminado.
- 4.- De los 122.964 registros anteriores, se filtró aquellos que contenían el Capítulo del Delito, manteniendo 119.788:
- 5.- De los 119.788 registros anteriores, se identificó los que tenían el nombre del Delito, que eran 109.268, el resto se eliminó:
- 6.- Luego, de los 109.268 registros, se filtró la información por la variable que indica la Etapa en la que se encontraba el juicio, quedando:
- 7.- A partir de los 88.915 registros que contenían la información de la Etapa, se estableció aquellos que tenían la Actividad Procesal, resultando:
- 8.- Entre los 46.558 registros restantes con información de la Actividad, se distinguió los que tenían información de la Provincia, resultando
- 9.- Luego, de estos 40.806 registros, se filtró la información con aquellos que tenían la información correspondiente al Cantón:
- 10.- Al realizar un cruce de variables entre la Judicatura y la Provincia, se encontraron inconsistencias, por lo que se tuvo que eliminar dichas inconsistencias:

Cabe aquí destacar que al realizar esta actividad se detectó un buen número de registros duplicados; es decir, se había ingresado dos veces la información original. Los registros duplicados también fueron eliminados. El archivo resultante del proceso de depuración descrito contiene 32.913 registros.

En este punto se conformó el primer archivo, que contiene información completa de Año, Acción, Título, Capítulo, Delito, Etapa, Provincia, Cantón y Judicatura.

Esta base de datos se denomina Base de datos 1.

- 11.- Adicionalmente, se encontró que existían registros en los que se había digitado el Nombre del Sujeto Procesal, ello permitiría conocer el sexo de éstos.

A partir de esta información, se digitó el código del Sexo de los Sujetos Procesales.

- 12.- Otra variable de la base que potencialmente podía ser de utilidad fue la Fecha de la Actividad. Así, se llegó a un segundo archivo que contiene 19.637 registros con información que se puede utilizar para realizar algunos análisis estadísticos. Este archivo se denomina **Base de datos 2**.

- También, se examinó la variable Fecha de la Actividad,
 - Sin embargo, estas dos últimas variables tienen sentido solo si miden la duración del juicio hasta el momento de la Actividad registrada, por lo que se calculó la variable Duración, que dio el siguiente resultado. Cabe destacar que, adicionalmente, eliminaron aquellos registros en los que la variable tomaba valores negativos, ya que éstos no son admisibles.
- Estas variables, que se incorporaron a la **Base de datos 2**, se emplearon en la realización de análisis estadísticos de la duración de las actividades procesales.

2.2. Limitaciones de la información

Como se aprecia en el proceso de depuración de las variables descrito, el porcentaje de información útil se reduce drásticamente a cada paso, debido a omisiones o inconsistencias en la digitación de la información primaria.^{250[5]}

Además, la información no registra datos esenciales para un análisis pormenorizado de la problemática penal; así:

- El archivo no constituye un registro histórico de los casos, ya que únicamente se registra el estado del juicio en el momento en que la información fue digitada. Esta particularidad limita mucho la utilidad de la base de datos, ya que no es posible realizar el seguimiento de los casos ni análisis de la evolución temporal de los tipos de delitos.
 - No se dispone de la información personal de los ofendidos ni de los sujetos procesales: fecha y lugar de nacimiento, nivel de instrucción, situación laboral, entre otra. Así, no se puede realizar caracterizaciones de las víctimas ni de los infractores, en base información sociodemográfica propia.
 - No se dispone de un registro de información clave en los procesos judiciales; así, no está registrada la fecha de la comisión del delito; tampoco hubo registro de los procesos que terminaron, ya que solamente se registró juicios que estaban activos y, lógicamente, tampoco existe un registro de los fallos correspondientes.
- Debido a la forma en que se realizó el proceso de filtrado de la información, a partir del archivo original, no se puede concluir que los registros constituyan una muestra; sin embargo, los resultados podrán ser interpretados como un estudio masivo de casos, siempre que el analista tenga presente esta limitación.

Cabe, en este punto, indicar que en el futuro, para que los análisis estadísticos sean verdaderamente válidos a escala nacional, se deberá realizar un proceso de control de la calidad de la información primaria, si fuera posible colocando controles automáticos del ingreso de los datos.

3. Análisis Estadístico Descriptivo de los Datos

En esta sección se presenta un conjunto de análisis estadísticos básicos que permitirán visualizar el estado en que se encuentran ciertas variables básicas.

Para los análisis estadísticos básicos se empleó el archivo *Base de datos 1*, segmentado por tipo de judicatura y año. En la base de datos se encuentra la judicatura, correspondiente a las diferentes circunscripciones. Para fines de análisis, las judicaturas se resumieron según su naturaleza, para conocer en qué tipo de judicaturas se concentra la mayor cantidad de trabajo y el posible estado del juicio. En el siguiente cuadro se resume la participación de cada uno de los tipos de judicaturas.

Año		2004		2005		2006		Total	
Tipo de Judicatura	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	
Juzgado	2928	26.8	3411	38.3	5371	41.0	11710	35.6	
Tribunal	1082	9.9	676	7.6	1351	10.3	3109	9.4	
Sala	6893	63.1	4802	53.9	6216	47.5	17911	54.4	

^{250[5]} La información primaria es aquella recogida por los auxiliares judiciales en los libros de registros de las dependencias penales.

Presidencia de Corte	16	0.1	15	0.2	152	1.2	183	0.6
Total	10919	100.0	8904	100.0	13090	100.0	32913	100.0

Interpretación

- Como se aprecia, los Delitos Contra la Propiedad son, de largo los que más se cometen, manteniendo un promedio superior al 40% de la totalidad de delitos denunciados
- Los delitos contra la Propiedad, junto con los delitos contra las personas y los estipulados en la Ley de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas, constituyen más del 70% de los juicios que en los años analizados se efectuaron.
- Es interesante observar que para los tres más frecuentes tipos de delitos, los porcentajes participación son muy estables a lo largo de los tres años analizados.

Etapas según año

Año								
	2004		2005		2006		Total	
Etapas	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%
Indagación Previa	1479	13.5	1449	16.3	3237	24.7	6165	18.7
Instrucción Fiscal	433	4.0	522	5.9	1149	8.8	2104	6.4
Etapas Intermedia	2432	22.3	2536	28.5	3353	25.6	8321	25.3
Etapas de Juicio	3246	29.7	832	9.3	1512	11.6	5590	17.0
Etapas de Impugnación	3329	30.5	3565	40.0	3839	29.3	10733	32.6
Total	10919	100.0	8904	100.0	13090	100.0	32913	100.0

Interpretación

- Si se observa el cuadro anterior, se detecta que alrededor de una tercera parte de todos los juicios se encuentran en la etapa de impugnación, que es la etapa donde más se concentran los juicios. Por otro lado, en la etapa de instrucción fiscal es en la que menos juicios se encuentran. Cabe destacar que estas tendencias se mantienen a lo largo del periodo analizado; en cambio, en las otras etapas, no se puede encontrar una tendencia clara debido a las variaciones de los datos.
- Además, es interesante fijarse el brusco descenso que existe en el porcentaje de trámites que se encuentran en la etapa de juicio, con en el periodo 2004 a 2006.

4. Análisis de la Estacionalidad de los Delitos

Durante los últimos años, tanto a nivel nacional como distrital se han venido desarrollando una serie de instrumentos e indicadores que han permitido conocer mejor la evolución y la dinámica de los diferentes fenómenos de inseguridad. En ese sentido, los gobiernos a nivel nacional y municipal, han hecho importantes esfuerzos por montar bases de datos confiables que registran los diferentes delitos. Sin embargo, el aspecto relacionado con los indicadores y demás instrumentos que permiten analizar y evaluar la situación no se ha desarrollado en forma tan exitosa y aún se presentan grandes vacíos en ese campo.

Una de las polémicas más frecuente es la que se da con relación a la forma como se mide la variación de los delitos. En el caso del trabajo realizado por la UTPL, cuyo objetivo principal es hacer un seguimiento muy detallado a la evolución del fenómeno delincuencia a lo largo del tiempo, no asumimos que la criminalidad tiene un comportamiento estacional pues las series históricas del comportamiento de ciertos delitos no siempre fluctúan de igual forma en los mismos períodos del año. Lo anterior se debe a que fenómenos como la estacionalidad en las series de datos, están fuertemente asociados con series temporales de datos económicos controlados por decisiones racionales o

fenómenos cíclicos naturales como las estaciones. Esta característica se explica porque las decisiones tomadas por los agentes económicos en determinada parte del año, pueden estar correlacionadas con las decisiones tomadas en la misma parte de años anteriores o por que las fluctuaciones climáticas obviamente condicionan las actividades productivas, en especial las de carácter agrícola.

Finalmente, es importante tener en cuenta que las estadísticas oficiales se basan únicamente en los delitos denunciados y por lo general los delitos más frecuentes tales como hurto, robo, son los menos denunciados por la ciudadanía. Si el índice de no denuncia es muy alto, los indicadores estadísticos oficiales suelen estar muy alejados de la realidad.

Explicación del procedimiento estadístico

Primero, enunciemos algunas definiciones que serán necesarias para entender la metodología estadística aplicada en esta sección.

- Una *serie de tiempo* es un conjunto de datos que están ordenados en el tiempo y que han sido tomados a intervalos equidistantes en el tiempo.
- Los componentes de una serie de tiempo son: la tendencia secular, y los componentes estacional, cíclico e irregular.
- La tendencia es la dirección subyacente (hacia arriba o hacia abajo) en la serie de datos, a largo plazo.
- El componente estacional de la serie es un patrón de cambio que se repite regularmente en el tiempo. La componente estacional de una serie de tiempo es un factor que debe multiplicarse por la tendencia y que refleja el crecimiento o decrecimiento del número de casos estudiados, según varía el mes del año.
- El componente cíclico es la fluctuación en forma de ondas o ciclos, de más de un año de duración, producido por cambios en las condiciones económicas.
- El componente irregular corresponde a fluctuaciones causadas por sucesos impredecibles o no periódicos o por errores originados en el proceso de la recolección de los datos.

En nuestro caso, la componente de mayor importancia es la estacional, ya ella se puede interpretar como la existencia de tendencias estacionales que podrían intervenir en la ejecución de los delitos o en las cargas de trabajo que tiene el personal que labora en la función judicial.

Para evaluar la calidad del modelo se empleó el estadístico R-cuadrado. Este valor da una idea de la calidad del ajuste de los datos al modelo construido y se lo puede interpretar como el porcentaje de ajuste del modelo a los datos. Para la realización de análisis de series de tiempo, una condición ineludible que deben cumplir la información es que ella no debe presentar datos perdidos; es decir, se requieren series de datos completas, recogidas en un periodo de tiempo dado.

Modelos construidos

Se realizó los análisis de estacionalidad correspondientes a: 1. La totalidad de los delitos, pero considerando una subclasificación de acuerdo al tipo de judicatura en la que se encontraban los procesos. 2. Delitos por títulos.

Lastimosamente, en la base no se dispone de la fecha de cometimiento de los diferentes delitos; así, para el análisis se tomó la fecha de ingreso a la judicatura, como una variable que da una idea aproximada de la fecha en que se cometió el delito.

Modelo 1: Estacionalidad de los Ingresos a la Judicatura

Para realizar el análisis se agregaron los datos a un nivel mensual, cada uno de los cuales contiene la información agregada del número de los años y meses y el número de casos correspondiente, según el tipo de judicatura.

El siguiente gráfico presenta el número de casos que ingresaron a juzgados en el periodo enero 2004-diciembre 2006 y su pronóstico de acuerdo al modelo construido.

Interpretación de los factores estacionales

En cuanto a los valores de los factores estacionales, en este caso particular, ellos se interpretan de la siguiente manera:

- Para Enero (periodo 1), el valor del factor es 130.0, lo que significa que en este mes el número de casos ingresados aumenta en el 30% con respecto a la media anual.

- Para Mayo (periodo 5), el valor del factor es 92.7, que nos indica que en este mes el número de casos ingresados disminuye en un 7.3% respecto a la media anual.
- De manera resumida, se observa que durante los 4 primeros meses del año (enero a abril) y en octubre, el número de casos ingresados está por sobre la media anual; por el contrario, entre los meses de mayo a septiembre y de noviembre a diciembre, el número de casos está por debajo de dicha media.

Modelo: Estacionalidad de los Delitos contra la Propiedad.251[6]

5. Correlaciones entre los Tipos de Delitos

El coeficiente de correlación entre dos variables se calcula mediante la fórmula

donde:

x_i es el valor que toma la primera variable,

\bar{x} es el promedio de los valores que toma la primera variable,

y_i es el valor que toma la segunda variable,

\bar{y} es el promedio de los valores que toma la segunda variable.

La importancia del coeficiente de correlación es que mediante un solo número se puede tener una idea de la asociación entre los valores que toman dos variables. Para interpretar este valor, tengamos en cuenta que el **coeficiente de correlación** es un número que mide el grado y la dirección de la asociación lineal entre dos variables.

Este coeficiente toma valores entre -1 y $+1$, resultando que cuando, en valor absoluto, se acerca a 1 se puede decir que las variables analizadas están muy relacionadas; por el contrario, si el valor absoluto del coeficiente es cercano a cero, da indicio que existe poca o ninguna relación entre las dos variables.

Para la interpretación de los valores que presentan las distintas correlaciones entre delitos, se debe tener en cuenta que *correlación no significa causa* o que exista algún tipo de asociación.

Modelos construidos252[7]

En nuestro caso, se obtuvieron las correlaciones entre los 11 principales tipos de Títulos de los que se disponía de información: Delitos Contra la Administración Pública, Delitos Contra la Fe Pública, Delitos Contra la Propiedad, Delitos Contra la Seguridad del Estado, Delitos Contra la Seguridad Publica, Delitos Contra las Garantías Constitucionales, Delitos Contra las Personas, Delitos Sexuales, Ley de Fabricación y Comercialización de Armas, Ley de Tránsito y Transporte Terrestres, Ley de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas.253[8]

6. Tipología Social del Delito

Una tipología es el resultado de aplicar una técnica multivariante a un conjunto de datos que da como resultado una caracterización tanto de individuos como de variables, a través de las correlaciones que presentan éstas.

La ventaja de estos análisis es que no se utilizan las distintas variables de manera aislada, sino se realiza un análisis simultáneo de todas las variables y todos los individuos que se introduzcan para el examen.

Tratamiento de los datos

En nuestro caso, dados los problemas existentes en los datos primarios, para que sea posible el empleo de alguna técnica de estadística multivariante, se los agregó a nivel provincial, así se obtuvo una base resumida en la cual los casos (individuos) son las provincias.

251[6] Se realizó un modelo para cada tipo de delitos. En el informe final constan cada uno de los modelos desarrollados.

252[7] El trabajo de modelamiento matemático fue realizado por el matemático Edwin Galindo, consultor externo del Proyecto Línea de Base.

253[8] Las correlaciones correspondientes a los diversos tipos de delitos se presentan en el informe final.

Luego de disponer de una base agregada a nivel provincial con el número de delitos, por Títulos, fue fácil detectar que había desequilibrios en el número de delitos, se decidió emplear porcentajes (es decir número relativos en lugar de los valores absolutos).

Para que la tipología relaciones los distintos tipos de delitos con las condiciones sociales del país, se añadieron algunas variables de tipo socioeconómico, calculadas a partir de las bases de datos de la Encuesta de Condiciones de Vida realizada por el INEC en el año 2006, que es la información más reciente, y que a su vez está en concordancia con el periodo en que fueron levantados los datos primarios. Las variables sociales que se añadieron fueron:

- Años de educación. Que representa el número de años promedio que tiene la población.
- Analfabetismo. Mide el porcentaje de analfabetos en la población.
- Ocupación. Mide el porcentaje de la población plenamente ocupadas en la población.
 - Desempleo. Mide el porcentaje de la población que no tiene ningún tipo de empleo.
- Hacinamiento. Registra el número promedio de personas por cuarto que residen en las viviendas de la provincia.
- Vivienda inadecuada. Se define como vivienda inadecuada aquella que carece de uno o más de los siguientes servicios: luz eléctrica, agua potable o por tubería, alcantarillado. La variable mide el porcentaje de población que vive en viviendas inadecuadas.

Método de Análisis de Componentes Principales (ACP)

En este párrafo se describirá en qué consiste el método de Componentes Principales, que es la metodología multivariante que se escogió para realizar la tipología.

Primero, convengamos en indicar que la base de datos que sirvió para la modelación se encuentra constituida por variables (en nuestro caso son los Títulos de los Delitos y las variables socioeconómicas) y por individuos (que corresponde a cada una de las provincias del país, para las cuales existe información).

La metodología de *componentes principales* (ACP) tiene como objetivo representar las medidas numéricas de varias variables en un espacio de pocas dimensiones. Dicha representación debe ser tal que al desechar las dimensiones superiores, la pérdida de información sea mínima.

El ACP permite pasar de las variables originales a un conjunto nuevo de variables que gozan de la ventaja de estar incorrelacionadas entre sí y que, además, pueden ordenarse de acuerdo a la información que llevan incorporadas.

En relación con los individuos, la metodología permite conocer el posicionamiento o la caracterización de cada uno de ellos con respecto a las variables analizadas, lo que se denomina realizar una *tipología*. Adicionalmente, cuando las variables lo permiten, mediante el ACP se puede construir índices que permiten determinar el comportamiento de cada uno de los individuos respecto a la globalidad de variables.

Resultados del análisis

Para el análisis se consideraron las siguientes variables:

Títulos de Delitos más frecuentes: • Delitos contra la Propiedad. • Delitos contra la Seguridad Pública. • Delitos contra las Personas. • Delitos Sexuales. • Ley de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas.

Características socioeconómicas

- Analfabetismo. • Desempleo pleno. • Hacinamiento. • Pobreza. • Vivienda inadecuada.

Adicionalmente, de la base de datos, se seleccionó aquellos juicios que se encontraban siendo tramitados en juzgados, ya que si se consideraban todos los casos recogidos, se hubieran incluido duplicaciones.

A partir de este conjunto de datos y de variables iniciales, se corrió el programa que permite elaborar un Análisis de Componentes Principales.

Como primer resultado se encontró el gráfico que permite conocer la situación en que se encuentran las variables participantes. Este gráfico de componentes se muestra a continuación.

Para interpretar este gráfico se debe tomar en cuenta que cada variable se representa mediante un punto y que la distancia entre ellos nos indica lo relacionadas o lo mutuamente influyentes que son dos variables.

Así, en el gráfico se aprecia claramente que los delitos se agrupan formando un racimo, y que la variable socioeconómica que más se acerca es la correspondiente al Desempleo. Las variables Pobreza, Vivienda inadecuada, Hacinamiento y Analfabetismo no se agrupan junto a las de delitos. Por tanto, este resultado se puede interpretar

como que la variable socioeconómica que más influye en el cometimiento de los delitos es el desempleo; mientras que las restantes variables tienen una menor influencia.

7. Modelos de Incidencia de Variables Sociales sobre el Delito

Con la ayuda de las seis variables que describen el estado socioeconómico de las provincias, se realizaron modelos que permiten la explicación del número de delitos cometidos, en cada una de estas áreas administrativas.

Debido a la existencia de datos completos para un limitado número de delitos, por su importancia, nos concentraremos en encontrar modelos explicativos para los tres Títulos de delitos más frecuentes: Delitos contra la Propiedad, Delitos contra las Personas y Delitos contra la Ley de Sustancias Estupefacientes y Psicotrópicas; adicionalmente, el análisis se limitó a los casos que ingresaron a juzgados, ya que si se consideraban los casos que se encontraban en salas y en tribunales, se corría el riesgo de considerar más de una vez un mismo juicio, con los problemas de distorsión en los modelos que aquellas duplicaciones hubieran generado.

Metodología estadística

Para modelar el comportamiento de las tres clases de delitos escogidos, se decidió emplear modelos de regresión múltiple, que permiten encontrar las curvas de respuesta en función de una combinación lineal que se obtiene de multiplicar las estimaciones de los coeficientes correspondientes al conjunto de variables explicativas, por los valores particulares que toman éstas.

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

donde los coeficientes a_i son parámetros desconocidos, cuyo valor se debe estimar y los x_i son los valores que toman las diferentes variables explicativas que participan en la modelación, y es el valor de la variable respuesta, que está siendo modelada.

Adicionalmente, para los modelos de regresión lineal múltiple se han desarrollado una serie de medidas estadísticas que permiten medir la calidad de los modelos construidos y mejorar los modelos eliminando variables que no son influyentes sobre la variable modelada.

Para obtener el modelo final de cada delito se empleó el método de eliminación hacia atrás, que consiste en iniciar la modelación con el empleo de todas las posibles variables explicativas; luego, paso a paso, se eliminan aquellas variables que, estadísticamente, no están relacionadas con la variable modelada. Así, se excluye, en pasos sucesivos, las variables menos influyentes, hasta llegar a un modelo final, que contendrá únicamente aquellas variables que verdaderamente están relacionadas con la variable dependiente que está siendo modelada.

En los modelos, también se midió la calidad de los modelos mediante el coeficiente de determinación. Este coeficiente toma valores entre 0 y 1. Cuando el ajuste del modelo a los datos es perfecto, $r^2 = 1$ y cuando no hay ajuste, $r^2 = 0$. Así, cuanto mayor sea el valor de r^2 , mejor será el ajuste y mayor utilidad tendrá como instrumento de predicción.

En la práctica, valores de r^2 superiores a 0.6 se interpretan como que se dispone de un modelo cuya validez estadística es aceptable.

8. Conclusiones y Recomendaciones

1. La base de datos primarios contiene muchas falencias. Para un análisis posterior, se deberá tratar de disponer de una base de datos que contenga más información. Esto significa que la base deberá contener información suficiente para que se pueda realizar análisis estadísticos detallados.
2. En la actualidad la base de datos recoge muchas variables, lastimosamente la mayor parte de ellas son de tipo cualitativo y mucha de la información que contienen es redundante. Uno de los inconvenientes encontrados con la base de datos fue que en muchos campos no existía información o que ella era contradictoria. Sería conveniente la implementación de controles automáticos, en el software de ingreso de los datos, que supervisen la introducción de la información.
3. En un futuro, el establecimiento de planes de control de calidad de la información introducida, mejorará la bondad de ésta. Con ello se podrán realizar procesamientos estadísticos confiables. Esto implica que las personas que se designen para realizar el ingreso de los datos deben estar lo suficientemente capacitadas para ejecutar la tarea de manera confiable.
Además, luego del ingreso de datos deberían implementarse mecanismos de control de la información digitada.
4. En lo que tiene que ver con los modelos presentados, ellos se han construido a partir de la información primaria y luego de un largo proceso de depuración. Como se indicó oportunamente, dada esta limitación, los modelos finales no tienen la validez estadística necesaria para generalizar sus resultados a toda la población.

Sin embargo, se ha tratado de que los modelos potencien toda la información disponible y que a través de ellos se lleguen a conclusiones generales fundamentadas en la evidencia empírica que recogen los datos.

5. En un futuro, cuando sea posible disponer de información confiable, se podrán realizar modelos análogos a los presentados u otros, que modelen nuevas variables que se recojan en el SIPPE.

Agradecimientos

Queremos dejar constancia de nuestro expreso agradecimiento al matemático Edwin Galindo, quien colaboró en la formulación de los modelos estadísticos.

BIBLIOGRAFIA

ALCHOURRON, Carlos, BULYGIN, Eugenio, *“Introducción a la metodología de las ciencias jurídicas y sociales”* Astrea, Buenos Aires, 1974. Cap.II. p.7

BAYTELMAN, Andrés, *“Evaluación normativa del Código de Procedimiento Penal Ecuatoriano,”* Fundación Esquel, Quito, Ecuador, 2002. p.23.

CODIGO DE PROCEDIMIENTO PENAL ECUATORIANO, Corporación de Estudios y Publicaciones”, Quito, Ecuador, 2003.

ESCOBEDO TORRES, ALFONSO, *“Aplicación de un modelo matemático booleano para la obtención del universo de los tipos de violación”*. Cuadernos de Investigación Jurídica. Universidad autónoma de Zacatecas. 1986.

GALINDO, Edwin, *“Matemáticas Superiores. Teoría y Ejercicios”*. Ed. Prociencia Editores, Segunda. Edición, Quito, 2008. Plataforma virtual. p.58.

ISLAS DE GONZALEZ MARISCAL, Olga, *“Análisis Lógico de los delitos contra la vida y la integridad corporal”* 2da ed. México, Trillas, 1985.p.120

NINO, Carlos Santiago, *“Modelos Metodológicos de Ciencias Jurídicas”*, Ed. Fontamara, México, 2003. p 81.

DADOS DE CATALOGAÇÃO

TENORIO, Miguel Angel Valarezo; TOLEDO, Darío Alcídez Díaz; HURTADO, Jorge Alonso Benítez. Línea de base del sistema processal penal ecuatoriano. in **Cognitio Juris**, João Pessoa, Ano I, Número 2, agosto 2011 – Pág. 102-113.

A Revista Cognitio Juris não se responsabiliza pelos ideários, conceitos, apreciações, julgamentos, opiniões e considerações lançados nos textos dos artigos. Os textos são de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores.