



Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Geografía

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE
INCIDEN EN LOS ACCIDENTES VIALES
EN EL DISTRITO FEDERAL MEDIANTE
UNA REGRESIÓN GEOGRÁFICAMENTE
PONDERADA**

Reporte Final para obtener el grado de

ESPECIALISTA EN CARTOGRAFÍA AUTOMATIZADA,
TELEDETECCIÓN Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN
GEOGRÁFICA

19ª Promoción

PRESENTA

Lic. En Geoinformática Beatriz Valentina Reyes Piedra

ASESOR

Dr. en G. Noel Bonfilio Pineda Jaimes
Toluca, México; Febrero 2015

RESUMEN **1**

CAPÍTULO 1 **2**

1.1. INTRODUCCIÓN	2
1.2. ANTECEDENTES	4
1.3. JUSTIFICACIÓN	7
1.4. PROBLEMÁTICA	7
1.5. OBJETIVO GENERAL	8
1.5.1 OBJETIVOS PARTICULARES	8

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO – CONCEPTUAL **9**

2.1. EL ANÁLISIS ESPACIAL Y EL ANÁLISIS GEOGRÁFICO	9
2.2. PRINCIPIOS DE LA GEOGRAFÍA	11
2.3. GEOGRAFÍA DEL TRANSPORTE	14
2.3.1. EL FACTOR DE TRANSPORTE.	16
2.3.2. LAS REDES DE TRANSPORTE Y LA ACTIVIDAD ECONÓMICA.	16
2.3.3. ACCIDENTES.	17
2.3.4. SIG COMO INTEGRADOR DE TECNOLOGÍAS	19
2.4.1. LOS SIG.	21
2.4.2. APLICACIONES DE LOS SIG.	21
2.5. GEOESTADÍSTICA.	21
2.6.1. ANÁLISIS DE REGRESIÓN	22

CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA **25**

3.1. VARIABLES UTILIZADAS	25
3.3. ESCALA Y SISTEMA DE REFERENCIA	26
3.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACCIDENTES VIALES	26
3.5. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	28
	30

CAPÍTULO 4. RESULTADOS **31**

4.1. ETAPA 1	32
4.2. DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS DE ACCIDENTES	32
4.3. SEGUNDA PARTE	37
4.4. PROGRAMACIÓN	37
4.4.1. FUSION TABLES	37
4.4.2. KML	39
4.4.3. BOOTSTRAP	40
4.4.4. HTML	41
4.4.5. JAVASCRIPT	41

4.4.6. CSS	42
4.4.5. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN.	43
<u>CONCLUSIONES</u>	46
<u>RECOMENDACIONES</u>	47
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	47

Listado de figuras

Figura 2.1	Organización de un SIG	24
Figura 3.1	Categorías de los accidentes	31
Figura 3.2	Total de accidentes	31
Figura 3.3	Capas de información	32
Figura 3.4	Diagrama del modelo conceptual	34
Figura 4.1	Etapas de los resultados	35
Figura 4.2	Elementos de programación	40

Listado de Mapas

Mapa 4.1	Variable independiente bares.	38
Mapa 4.2	Variable independiente escuelas.	39
Mapa 4.3	Variable independiente postes	37
Mapa 4.4	Variable independiente semáforos	37

Listado de tablas

Tabla 3.1	Tipo de datos	28
Tabla 4.1	Elementos del visualizador	45

Resumen

El análisis de los accidentes viales tanto en el sector público como privado ha atraído desde hace varios años la atención de los investigadores teniendo una gran cantidad de estudios al respecto. Sin embargo en este reporte final se utiliza el método de regresión geográficamente ponderada (RGP), la cual permite conocer cómo se comportan espacialmente las variables y así analizar y comparar cual su la influencia en los accidentes viales en el Distrito Federal; derivado de este análisis el resultado con la ayuda de las tecnologías de la información se podrá consultar por los usuarios a través de un visualizador web.

Capítulo 1

1.1.Introducción

Para poder conocer las características y causas de los accidentes viales es importante mencionar el problema de la movilidad ya que no puede dissociarse del crecimiento caótico que ha tenido en el D.F En una cuenca casi cerrada ubicada a 2, 240 metros sobre el nivel del mar, hace más de cinco décadas inició la ocupación masiva de su territorio por una población en crecimiento constante y con actividades muy diversas que excedió los límites administrativos y políticos de la ciudad, para mezclarse con los municipios del vecino Estado de México y que hoy integra a las 16 delegaciones del DF., 58 municipios del Estado de México y 1 del Estado de Hidalgo, para configurar la zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM).

En los últimos años, la población del Distrito Federal pasó de 2 millones 953 mil habitantes en 1950 a más de 18 millones 210 mil en el año 2010. La ocupación física del territorio pasó de 22 mil 960 hectáreas a más de 741,000 ha., que representa el 0.37% de la superficie total del país. En ese fragmento del territorio nacional ocurrió la concentración humana, industrial, comercial y financiera más importante del país, donde se asientan 35 mil industrias y 3.5 millones de vehículos con altos consumos de energía fósil (gasolinas, diesel y gas) y todo ello en una cuenca que favorece la retención de emisiones contaminantes.

Asimismo, un factor importante de la expansión urbana es el crecimiento de la demanda de viajes que no ha ido acompañada de una red de infraestructura de transporte adecuada. De esta forma, la movilidad en el Valle de México se enfrenta a varias distorsiones e insuficiencias tanto en los varios modos de transporte como en la red vial disponible. Es

una contradicción que entre una masa de cerca de 3.5 millones de vehículos (autos, autobuses, camiones, camionetas, motocicletas), una red de vialidades saturadas con desarticulaciones e ineficiencias en la coordinación de los diversos modos de transporte, que afectan la velocidad, los tiempos empleados, las emisiones de contaminantes y la salud de los habitantes, no se tenga un estudio crucial que ayude a minimizar estos factores o por lo menos que ayude a mejorar la movilidad en el Distrito Federal.

La red vial del DF tiene una longitud cercana a los 9 mil kilómetros, de los cuales sólo cerca de 900 km. están catalogados como vialidad primaria. De ellas hay apenas 147 kilómetros de acceso controlado. Los 8,000 km. restantes corresponden a vialidades secundarias. Las vías primarias comprenden a las vías de acceso controlado, las vías principales y los ejes viales.

La estructura vial en su conjunto presenta una serie de deficiencias por falta de mantenimiento así como por el surgimiento de conflictos provocados por su discontinuidad y fragmentación, así como la continua demanda de grandes volúmenes de tránsito vehicular.

Aunado a las condiciones de las vialidades, al congestionamiento, la escasa educación vial de los ciudadanos con malas prácticas para conducir y para estacionar sus vehículos este es un problema mayor que debe estudiarse a fondo, es por ello que se realiza el siguiente análisis mediante el método de regresión geográficamente ponderada el cual nos permite conocer cómo se comportan espacialmente las variables y poder analizar y comparar cuál es su influencia de los accidentes viales en el Distrito Federal.

1.2. Antecedentes

Las pérdidas económicas, sociales y de salud derivadas de las lesiones causadas por accidentes de tráfico no son inevitables existen datos que confirman que las lesiones causadas por accidentes de tráfico pueden prevenirse.

Se han identificado distintos factores que aumentan el riesgo de sufrir accidentes automovilísticos, como la velocidad inadecuada o excesiva, la falta de uso de cinturones de seguridad y sillas protectoras para los niños, la conducción en estado de ebriedad, la falta de uso de cascos protectores por quienes conducen vehículos motorizados de dos ruedas, una infraestructura vial mal diseñada o insuficientemente mantenida y vehículos viejos, mal conservados o que no cuentan con dispositivos de seguridad. Las normas y otras medidas impuestas para hacer frente a esos factores de riesgo han dado lugar a una disminución drástica de los accidentes de tráfico en muchos países.

En los últimos 40 años se han puesto en marcha numerosas iniciativas regionales y mundiales de seguridad vial. En abril de 2004 se realizó el informe mundial, donde las Naciones Unidas aprobaron la resolución 58/289, patrocinada por Omán y titulada «Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo», en la que se reconoció la necesidad de que este sistema de las Naciones Unidas apoye la labor para hacer frente a la crisis de seguridad vial en el mundo. En la resolución se invitó a la OMS a que, cooperando estrechamente con las comisiones regionales, coordinara las cuestiones de seguridad vial en el sistema de las Naciones Unidas. También subrayó la necesidad de seguir fortaleciendo la cooperación internacional, teniendo en cuenta las necesidades de los países de ingresos bajos y medianos, para tratar de resolver las cuestiones de seguridad vial.

En mayo de 2004, la Asamblea Mundial de la Salud aprobó la resolución WHA 57.10, en la que aceptaba la invitación de la Asamblea General para que la OMS coordinara las cuestiones de seguridad vial. En la resolución sobre la seguridad vial y la salud se instaba también a los Estados Miembros a que dieran prioridad a la seguridad vial como una cuestión de salud pública e hicieran lo necesario para aplicar medidas que hubieran demostrado su eficacia en la reducción de las lesiones causadas por accidentes de tráfico.

En octubre de 2005 la Asamblea General aprobó la resolución 60/5 en la que puso de relieve la importancia de que los Estados Miembros prestaran especial atención a la prevención de los traumatismos causados por el tránsito. En la resolución, la Asamblea invitó a las comisiones regionales y a la OMS a que organizaran conjuntamente la primera Semana Mundial de las Naciones Unidas sobre la Seguridad Vial e invitó a los Estados Miembros y a la comunidad internacional a que reconocieran el tercer domingo de noviembre de cada año como el Día Mundial en recuerdo de las víctimas de los accidentes de tráfico.

El 31 de marzo de 2008 la Asamblea General aprobó la resolución 62/244, titulada «Mejoramiento de la seguridad vial en el mundo», la tercera resolución importante sobre la cuestión, en la que se reafirmó la importancia de ocuparse de las cuestiones relativas a la seguridad vial en el mundo y la necesidad de seguir fortaleciendo la cooperación internacional y el intercambio de conocimientos en materia de seguridad vial, y de aumentar el apoyo financiero conexo, teniendo en cuenta las necesidades de los países en desarrollo.

En el Informe sobre la situación mundial de la seguridad vial en el año 2013, de la Organización Mundial de la Salud, menciona que las lesiones causadas por el tránsito son la octava causa mundial de muerte, y la primera entre los jóvenes de 15 a 29 años. Las tendencias actuales indican que, si no se toman medidas urgentes, los accidentes de tránsito se convertirán en 2030 en la quinta causa de muerte.

En México se han realizado estudios de transporte por parte del Instituto de Geografía de la UNAM, dentro de la Unidad de Geotecnología en Infraestructura, Transporte y Sustentabilidad (GITS), en donde se han generado diversos trabajos relacionados con el transporte en el Distrito Federal, mencionaremos algunos a continuación:

Geografía de la Seguridad Vial: Contribuir a mejorar la seguridad vial en las vías terrestres evitando los altos costos humanos, socioeconómicos y ambientales causados por los accidentes de tránsito, con base en el desarrollo de productos y servicios orientados a la prevención de siniestros y a la definición e implementación de una política territorial de seguridad vial.

- ✚ Diagnóstico espacial de accidentes de tránsito 2005 – 2007. Secretaria de Salud. De aquí se generó en el 2008 el Atlas del diagnóstico espacial de los accidentes de tránsito (CENAPRA).
- ✚ Atlas de Seguridad Vial 1997-2005. Por parte de la Organización Panamericana de la Salud.
- ✚ Servidor de Datos Geoespaciales para la Seguridad Vial.
- ✚ Cartografía Siniestralidad y Seguridad Vial.

-
- ✚ Portal Especializado en Transporte v.2.0. Por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).
 - ✚ Puentes Peatonales y atropellamientos en el Distrito Federal 2006 – 2007. Secretaria de Salud.(Repositorio de la UNAM)

1.3. Justificación

Actualmente en México no se disponen de herramientas tecnológicas públicas que nos permitan conocer la ubicación, característica y las causas de los accidentes viales en el Distrito Federal, tampoco se cuentan con estudios previos en donde se utilice el método de regresión geográficamente ponderada, que nos permita conocer la relación espacial entre las variables que puedan ser la causa de los accidentes.

Por lo mencionado anteriormente y con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica, del ambiente web y de herramientas estadísticas se conocerá el comportamiento de las variables y se podrán poner a disposición de la población los resultados con la ayuda de un visualizador web.

1.4. Problemática

Los accidentes de tránsito en el Distrito Federal son una realidad que corre el riesgo de convertirse en cotidiana, esta situación es un problema real, ya que estos cobran más vidas diariamente; las estimaciones, que se basan en modelos estadísticos de predicción, indican que de no tomar medidas, esta situación irá en aumento hasta que en no más de 10 años los accidentes de tránsito se conviertan en la primer causa de muerte en México.

Es por ello que con este análisis se pretende ayudar en la toma de decisiones y poder crear en la población una cultura de prevención de accidentes, ya que la información existen la

conoce el gobierno pero no la población y ellos al poder conocer sus características podrán tomar conocimiento de este problema social.

1.5. Objetivo general

Analizar los factores que inciden en los accidentes viales en el Distrito Federal aplicando una Regresión Geográficamente Ponderada (RGP)

1.5.1 Objetivos particulares

- ✚ Búsqueda de la información cartográfica para la estandarización de variables para los procesos requeridos.
- ✚ Aplicar el método de regresión geográficamente ponderada
- ✚ Implementar un visualizador web para identificar los accidentes viales espacialmente

Capítulo 2. Marco Teórico – Conceptual

2.1. El análisis espacial y el análisis geográfico

Los términos análisis espacial y análisis geográfico parecen encauzar a una igualdad, pero tienen esencias muy disímiles. El análisis propiamente dicho es la operación mental que implica la división cognoscitiva de un ente en sus partes componentes. Esta división, de la cual puede haber una representación esquemática, teórica, matemática y hasta filosófica de cada componente, permite una aprehensión más significativa de la esencia del ente analizado (Gutiérrez, 1998)

De ahí que el análisis espacial puede definirse como el conjunto de operaciones cognoscitivas auxiliadas de herramientas y modelos matemáticos, geométricos y estadísticos, que permite el estudio y significancia de cada componente del espacio territorial. Evidentemente cada componente analizado desde la perspectiva espacial tendrá una connotación cuantitativa y abstracta: matriz, modelo, ecuación, punto, línea, polígono, etc.

Análisis geográfico, se basa en los principios fundamentales del holismo geográfico: localización, causalidad, correlación, explicación y aplicación. Bajo este tenor, el análisis geográfico implica el uso del análisis espacial pero adiciona los principios mencionados con el afán de proveer elementos que permitan elaborar una síntesis.

De acuerdo a Buzai (2010), cuando hay responsabilidad en el uso del enfoque cuantitativo, las funciones descriptivas, explicativas y correlativas de la geografía evolucionan a un carácter formativo, instrumental, cultural y formador. Si bien las tecnologías de la información geográfica (TIGs) proveen de instrumentaciones que pueden hacer más asequible el análisis y síntesis de información geográfica, no se debe perder en

consideración que las TIGs no son panaceas que resuelven por sí mismas las problemáticas del espacio geográfico.

Con el uso del fundamento geográfico positivista se emplea y sustenta operaciones analíticas, estadísticas y geométricas con la ayuda de la TIGs, a fin de obtener modelos explicativos para el análisis de vías de comunicación en el Distrito Federal.

La Geografía es propiamente una ciencia y por tanto es adecuado definir ese término. La palabra ciencia indica múltiples definiciones; Elí de Gortari, citado por Gutiérrez (1998), propone que es el conocimiento de los fenómenos, por sus causas, usando la luz de la razón.

Desde el punto de vista de la epistemología, una serie de conocimientos humanos hilados bajo un esquema de análisis material particular se refieren a una ciencia, sí y sólo sí, los métodos y procedimientos bajo los cuales someten a su objeto particular de estudio (objeto material), son únicos y proveen de una teorización particular no compartida por otros conocimientos científicos. En otras palabras, una ciencia lo es cuando dispone de un objeto formal único y particular para abordar un objeto material que puede ser compartido por otras disciplinas del conocimiento humano.

2.2. Principios de la Geografía

Con respecto a la geografía, ésta se puede definir como la ciencia que se encarga del estudio holístico del espacio geográfico. Para llevar a cabo este estudio holístico, la geografía emplea cinco principios que fundamentan sus esquemas metodológicos:

- ✚ Principio de localización.
- ✚ Principio de distribución
- ✚ Principio de asociación.
- ✚ Principio de la interacción.
- ✚ Principio de la evolución.

Estos principios fueron concebidos a partir del proyecto decimonónico inaugurado por Humboldt. Teóricos posteriores que dieron pie al comienzo de los demás principios generaron cuerpos metodológicos que representan la esencia de las primordiales corrientes del pensamiento geográfico. A continuación se expone el concepto de cada principio de acuerdo a la obra de Buzai (2008).

✚ Principio de localización

Este principio considera que todas las entidades y sus atributos tienen una determinada ubicación sobre la superficie terrestre. Esta ubicación puede ser de naturaleza emplazada, cuando se estudia el sitio específico de la entidad con respecto a su topografía local. Pero también puede ser posicionada cuando la posición de la entidad se vincula con la posición de otras entidades para la realización de sus funciones.

Buzai (2008) también señalan que la posición de un elemento o entidad puede ser de naturaleza absoluta o relativa. Resulta absoluta cuando la posición se establece en un

sistema de referencia espacial que no cambia y se expone relativa cuando los sistemas de medición cambian con el tiempo.

 Principio de distribución:

Este principio asume que el conjunto de entidades y sus atributos se reparten de formas y maneras específicas en la superficie terrestre. Las diferencias en la distribución genera fenómenos o hechos geográficos de aglomeración o densificación, distribución desigual, etc. El estudio de la distribución es sumamente importante para conocer la concentración de un fenómeno y es el principio de los estudios geoestadísticos modernos. Así también este principio ha propiciado el uso de metodologías estadísticas y matemáticas para conocer diversos patrones de repartición y distribución de entidades, como el análisis de clústeres, análisis de densidad, entre otros.

 Principio de asociación

La asociación se refiere al estudio de la similitud entre los atributos de unidades espaciales en cuestión. Cuando existe similitud, esta característica está asociada, a varios elementos espaciales y puede suponerse a espacios contiguos, generando regiones. Desde una perspectiva estadística la asociación puede cuantificarse con técnicas tales como el coeficiente de correlación. El estudio de correlaciones aplicadas puede abordarse en un nivel bivariado o multivariado, siendo este último el principio fundamental de indicadores sociales complejos tales como la marginación, pobreza, índice de desarrollo humano y el bienestar social.

Principio de interacción

Todos los elementos o unidades espaciales que están ubicadas en la superficie terrestre interactúan entre sí. La interacción es un principio que evoca una relación espacial entre los elementos involucrados. El conocimiento de esta interacción ayuda a reconocer patrones de distribución de fenómenos y también puede dar como resultado un espacio dividido en mosaicos de áreas de influencias.

El principio de interacción es utilizado para medir, por ejemplo, el grado de accesibilidad de un conglomerado de localidades. Suelen utilizarse técnicas de interpolación para conocer la magnitud de la interacción entre diversas entidades.

Principio de evolución

Todas las entidades espaciales que podemos representar son susceptibles de cambiar con el paso del tiempo. El conocimiento y la representación de la forma en que evoluciona o cambia una entidad o sus atributos, es un aspecto importante del trabajo geográfico. Si bien Hartshorne, citado por Buzai (2008), menciona que la geografía es una ciencia del presente, el conocimiento del principio de evolución está siendo tomado muy en cuenta para dar explicación de la tendencia con que se están manifestando ciertos fenómenos.

El moderno software de sistemas de información geográfica provee capacidades de modelación multitemporal de determinadas variables. En ese sentido, la evolución está determinada por la ocurrencia de cambio en la localización, interacción o asociación de las entidades espaciales a los largo del tiempo.

2.3. Geografía del transporte

Los enfoques actuales de la geografía del transporte califican a la disciplina dentro de la posibilidad de analizar las condiciones de movilidad en el territorio (Garrocho y Álvarez, 2001). Actualmente esta disciplina es útil para modificar las condiciones predominantes, caracterizadas por una serie de desequilibrios y disfuncionalidades. En términos analíticos, los enfoques actuales de la geografía del transporte abordan cuantitativa, social y temporalmente las condiciones prevalecientes.

En general, la geografía de la percepción y el comportamiento supone un impacto en los estudios del transporte temporal. Esta tendencia dedica un especial interés a las decisiones que los habitantes toman en función de su distinta percepción de la escala y las dimensiones urbanas, todo ello basándose en variables relativas a su localización residencial, suburbana o central, dado que esto afecta sus percepciones de las distancias, comportamientos, y en consecuencia sus desplazamientos.

Al mismo tiempo, la geografía del bienestar enfatiza las desigualdades individuales a nivel espacial, lo cual constituye una importante aportación aplicable a las movilidades urbanas diferenciadas. Según (Garrocho y Álvarez, 2001) e interés se centra en el transporte de las zonas suburbanas y en los tipos de éste, así como en la crisis energética, el proceso urbanizador; todos ellos indirectamente incididos por parte de individuos menos favorecidos en la escala espacial.

El enfoque crono geográfico introduce la variable tiempo en los estudios de movilidad diferencial, por sexo, por edad y por niveles de motorización. Todos ellos, ligados a la geografía del bienestar y las desigualdades. En todos los casos, las diferencias del comportamiento y/o del acceso frente a los transportes se reflejan en el contexto territorial.

Según García (1995), el análisis se define como la “distinción y la separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos”. En Geografía “el todo se debe asimilar al espacio geográfico en su conjunto y sus partes”. Estas últimas incluyen las “variables territoriales (abióticas, bióticas, socioeconómicas, etc.) u objetos geográficos que sobre él confluyen”. A partir de ello podemos afirmar que el análisis espacial, se centra en el estudio, de manera separada, de los componentes del espacio, definiendo sus elementos constitutivos y la manera como éstos se comportan bajo ciertas condiciones

A lo largo del tiempo esta disciplina ha construido y desarrollado varios conceptos de síntesis tales como: lugar, región, territorio, paisaje. Y la finalidad con ello ha sido elaborar teorías generales del espacio, comprender la naturaleza del mismo, identificar relaciones entre los individuos y el espacio, estudiar su problemática social, determinar sus agentes transformadores.

Bosque (1997) menciona que es mucho más específico en tanto define el análisis espacial como “el conjunto de procedimientos de estudio de los datos geográficos, en los que se considera de alguna manera, sus características espaciales”. Su análisis se concentra en toda su atención en el manejo dado a los datos geográficos, preocupación surgida no sólo en el campo de la geografía, sino en el de las demás ciencias durante los años cincuenta, momento en el cual el positivismo otorga otras alternativas cognoscitivas y abre paso a lo que se denominó “Nueva Geografía”.

Estas técnicas cumplen por lo menos con dos objetivos: Identificar los componentes del espacio, y utilizar un procedimiento o un conjunto de procedimientos que permitan comprender, en parte, la funcionalidad de algunos de esos componentes espaciales.

2.3.1. El factor de transporte.

En cambio, el concepto de la movilidad nos permite ir más allá del análisis de la persona que se desplaza, ya que se puede abordar también la persona económicamente activa que no se moviliza por distintos motivos. Al trabajar en la movilidad, y no el transporte, se centra la problemática en la persona y su entorno. Centrar la problemática en las necesidades de accesibilidad y movilidad del individuo permite comprender que la medida las grandes transformaciones experimentadas por la sociedad y las urbes en desarrollo inducen grandes modificaciones en las condiciones de menor movilidad. Significa menor accesibilidad al trabajo, a la oferta habitacional, a la reducción, a la salud y los servicios en general, lo que extraña mayor exclusión de la población (Santos 1998).

2.3.2. Las redes de transporte y la actividad económica.

La red de intercambios comerciales es posible a través de las relaciones entre centros productores y receptores y, por otro, analizar la estructura espacial de dicha red y la función que desempeñan en ella los sistemas de transporte¹⁰. Reiteramos que ambos niveles de análisis son complementarios y que todos los sistemas de transporte conforman redes que se estructuran espacios regionales, nacionales e internacionales. Sin embargo, cada red tiene una escala de análisis en la que los procesos espaciales que la configuran y, a su vez, son configurados por ella, resultan más evidentes. El transporte puede considerarse (Merlín ,1987) como una especie de infraestructura del país, por lo que es necesaria una “Dotación” previa de desarrollo para impedir el estrangulamiento de este.

2.3.3. Accidentes.

Un accidente de tráfico, accidente de tránsito, accidente vial, accidente automovilístico o siniestro de tráfico es el perjuicio ocasionado a una persona o bien material, en un determinado trayecto de movilización o transporte, debido (mayoritaria o generalmente) a la acción riesgosa, negligente o irresponsable de un conductor, de un pasajero o de un peatón, pero en muchas ocasiones también a fallos mecánicos repentinos, errores de transporte de carga, a condiciones ambientales desfavorables y a cruce de animales durante el tráfico o incluso a deficiencias en la estructura de tránsito (errores de señaléticas y de ingeniería de caminos y carreteras).

Cuando hablamos de accidentes de tránsito, debemos definir algunos términos:

Atropello: Acción en que un vehículo embiste y derriba o empuja violentamente a uno o más peatones para pasar.

- ✚ Colisión: Encuentro violento entre dos o más vehículos en movimiento.
- ✚ Choque: Encuentro violento de un vehículo en movimiento contra un objeto en reposo.
- ✚ Volcamiento: Acción mediante la cual un vehículo se tuerce hacia un lado y cae.
- ✚ Lesiones Graves: Fractura sufrida por la víctima involucrada en el accidente de tránsito.
- ✚ Lesiones Menos Graves: Cortaduras menores sufridas por la víctima.
- ✚ Daños: Deterioro del vehículo involucrado en un accidente.

Los datos de los accidentes son un importante punto de partida para reducir el número de accidentes, ya que ellos permiten llevar a la práctica programas de control, educación, mantenimiento, inspecciones vehiculares, servicios de emergencia y mejoras de la red,

tanto urbana como rural. Los datos de los accidentes sirven también a otros grupos de personas: a la policía, a las direcciones de tránsito, a las compañías de seguro, a los juzgados, etc.

- ✚ Los datos, su tabulación y su análisis, son usados en las siguientes tareas:
- ✚ Para identificar lugares con alto número de accidentes.
- ✚ Para efectuar estudios de antes y después, cuando se han implementado algunas medidas.
- ✚ Para justificar acciones positivas o negativas en la instalación de elementos controladores.
- ✚ Para ayudar en la evaluación del diseño geométrico de calles, intersecciones, etc.
- ✚ Para establecer programas de inversiones, para mejorar las condiciones de lugares donde suceden accidentes.
- ✚ Para efectuar cambios en regulaciones de tránsito.
- ✚ Para identificar la necesidad de incrementar el control.
- ✚ Para determinar la necesidad de veredas y pistas especiales para bicicletas.
- ✚ Para determinar necesidades y justificación de restricciones de estacionamientos.
- ✚ Para determinar mejoras en el alumbrado.
- ✚ Para identificar ciertas acciones conductor - peatón, que podrían mejorarse por medio de la educación.

Definición de un SIG (Sistema de Información Geográfica).

Un SIG se define como un conjunto de métodos, herramientas y datos que están diseñados para actuar coordinada y lógicamente para capturar, almacenar, analizar, transformar y presentar toda la información geográfica y de sus atributos con el fin de satisfacer múltiples propósitos. Los SIG son una nueva tecnología que permite gestionar y analizar la información espacial y que surgió como resultado de la necesidad de disponer rápidamente de información para resolver problemas y contestar a preguntas de modo inmediato. Existen otras muchas definiciones de SIG, algunas de ellas acentúan su componente de base de datos, otras sus funcionalidades y otras enfatizan el hecho de ser una herramienta de apoyo en la toma de decisiones, pero todas coinciden en referirse a un SIG como un sistema integrado para trabajar con información espacial, herramienta esencial para el análisis y toma de decisiones en muchas áreas vitales para el desarrollo.

Toda la generación de nueva información que puede proveer un SIG depende significativamente de la información que posee la base de datos disponible. La calidad de esta base de datos y sus contenidos determinan la cantidad y calidad de los resultados obtenidos del SIG.

2.3.4. SIG como integrador de tecnologías

Puede pensarse que los SIG son meramente herramientas informáticas y que la única tecnología que reside tras ellas es la propia tecnología informática. Sin embargo, el papel integrador de los SIG hace que sean la herramienta elegida para la gestión de resultados y elementos producidos por otras tecnologías, muchas de las cuales se encuentran actualmente en pleno desarrollo. (Ver fig. 2.1)

Figura 2.1: Organización de un SIG



Fuente: ESRI 2015.

La popularización de los SIG y su mayor presencia en una buena parte de los ámbitos de trabajo actuales han traído como consecuencia una mayor conciencia acerca de la importancia de la componente espacial de la información, así como sobre las posibilidades que SIG para ampliar su alcance y sus capacidades. Por su posición central en el conjunto de todas las tecnologías, los SIG cumplen además un papel de unión entre ellas, conectándolas y permitiendo una relación fluida alrededor de las funcionalidades y elementos base de un la utilización de esta ofrece. Por ello, una gran parte de las tecnologías que han surgido en los últimos años (y seguramente de las que surjan en los próximos) se centran en el aprovechamiento de la información espacial, y están conectadas en mayor o menor medida a un Sistema de Información Geográfica.

2.4.1. Los SIG.

- ✚ Realizar un gran número de manipulaciones, sobresaliendo las superposiciones de mapas, transformaciones de escala, la representación gráfica y la gestión de bases de datos.
- ✚ Consultar rápidamente las bases de datos, tanto espacial como alfanumérica, almacenadas en el sistema.
- ✚ Realizar pruebas analíticas rápidas y repetir modelos conceptuales en despliegue espacial.
- ✚ Comparar eficazmente los datos espaciales a través del tiempo (análisis temporal).
- ✚ Efectuar algunos análisis, de forma rápida que hechos manualmente resultarían largos y molestos.
- ✚ Integrar en el futuro, otro tipo de información complementaria que se considere relevante y que esté relacionada con la base de datos nativa u original.

2.4.2. Aplicaciones de los SIG.

En la mayoría de los sectores los SIG pueden ser utilizados como una herramienta de ayuda a la gestión y toma de decisiones.

2.5. Geoestadística.

Las ubicaciones provienen de un conjunto D continuo y son seleccionadas a juicio del investigador (D fijo). Algunos ejemplos de datos que pueden ser tratados con esta metodología son: Niveles de un contaminante en diferentes sitios de una parcela, contenidos auríferos de una mina, valores de precipitación en Colombia medida en las diferentes estaciones meteorológicas en un mes dado o los niveles piezométricos de un acuífero. En los ejemplos anteriores es claro que hay continuidad espacial, puesto que en

cualquier sitio de la parcela, de la mina, de Colombia o del acuífero pueden ser medias las correspondientes variables. Es importante resaltar que en Geoestadística el propósito esencial es la interpolación y si no hay continuidad espacial pueden hacerse predicciones carentes de sentido. Por ejemplo si la variable medida es producción de café en las fincas cafeteras del departamento del Quindío, hacer interpolación espacial y realizar un mapa de distribución de la producción cafetera puede ser carente de sentido porque podrían hacerse predicciones sobre áreas urbanas o no cultivadas con café.

Además de lo anterior las mediciones, no obstante sean georreferenciadas, corresponden a una agregación espacial (finca) más que a un punto del espacio. En la parte de arriba, al comienzo de este párrafo, se mencionó que D debía ser fijo. A este respecto cabe aclarar que el investigador puede hacer selección de puntos del espacio a conveniencia o puede seleccionar los sitios bajo algún esquema de muestreo probabilístico.

2.6.1. Análisis de regresión

En este trabajo, para explorar las posibles relaciones entre diversos factores y los accidentes viales del DF.

2.6.2. Regresión Geográficamente Ponderada

Posteriormente y debido a que los resultados obtenidos con la RLM muestran estadísticas de manera global, es decir, un promedio para todo el territorio, se aplica una Regresión Geográficamente Ponderada (RGP). En esta técnica el componente espacial juega un papel importante, ya que fue desarrollada particularmente para explorar relaciones que tienen variabilidad en el espacio (Fotheringham et al., 2002 en Pineda et al., 2010)

La estacionaridad de las estadísticas globales que ofrece la RLM y sobre todo que sólo ofrece valores únicos (un R2 por ejemplo), no proporcionan ninguna información sobre las diferentes influencias en los accidentes; sino de las variables explicativas en función de su ubicación geográfica. Tampoco se puede realizar una cartografía que ayude a analizar el comportamiento de este estadístico sobre el área de estudio, por lo tanto, una alternativa interesante es aplicar una RGP que ofrece una estimación de cada parámetro en cada delegación analizada.

Esta técnica ha sido desarrollada para la exploración y descripción de datos espaciales, particularmente cuando prevalecen relaciones no estacionarias en el espacio (Brundson et al., 1998; Fotheringham et al., 2002 en Pineda et al., 2010). A diferencia de la RLM, esta regresión se realiza a través de puntos localizados en el espacio geográfico (expr. 4.2), de esta forma se asume que, dependiendo de su ubicación (u,v), la relación puede experimentar variaciones (Fotheringham et al., 2002 en Pineda et al., 2010). De este modo, el modelo puede expresarse de la siguiente forma:

$$Y(u,v) = a(u,v) + b_1(u,v) X_1 + b_2(u,v) X_2 + \dots + b_n(u,v) X_n + e(u,v)$$

Donde los coeficientes b_1, b_2, \dots, b_n denotan la magnitud del efecto que tienen las variables explicativas X_1, X_2, \dots, X_n sobre la variable explicada Y . El coeficiente b_0 , se denomina término constante y el término e es el error del modelo. Por su parte, la componente (u,v), indica que los parámetros de la regresión tendrán influencia diferente en cada localización específica; esto es posible gracias a la implementación de un esquema de estimación basado en una ponderación geográfica.

Esta ponderación es elegida de tal manera que aquellas observaciones que son más cercanas en el espacio y a la localización donde el parámetro local está siendo estimado, tengan una influencia mayor que aquellas observaciones que provienen de puntos más lejanos, en función de una curva de peso de tipo gaussiano llamada kernel. (Fotheringham et al., 2002 en Pineda et al., 2010)

Capítulo 3. Metodología

La información se recopiló en el portal del Distrito Federal en la categoría de datos abiertos, podremos ver un listado de las capas de información, estas capas vienen en distintos formatos ya sean SHP, KML entre otros y se procesaron para trabajar con ellos. Ver (Tabla 3.1).

3.1. Variables utilizadas

Tabla 3.1: Tipo de datos

Tipo de dato	Variable	Formato
Puntual	Semáforos	Shp
Puntual	Escuelas	Shp
Puntual	Bares	Shp
Puntual	Accidentes Viales	Shp
Puntual	Puestos de comida	Shp
Puntual	Postes	Shp
Puntual	Puestos de periódico	Shp

Fuente: Elaboración propia

Estas capas de información solo se trabajaron 4 de ellas, para el modelo que trabajamos consideramos estas variables de semáforos, escuelas, bares y postes ya que tiene una representación espacial muy significantes y son las capas que tienen más datos de información.

3.2. Tipo de dato

Se utilizara una combinación de datos cualitativos para conocer las características de los accidentes ya que tiene una correspondencia numérica y espacial de los datos.

3.3. Escala y sistema de referencia

Mapas a gran escala: Hasta 1:250.000, la UTM es la proyección utilizada en el INEGI para su cartografía de escalas medias y grandes (no menores que 1:500,000), así como en la mayoría de otras instituciones, nacionales y del exterior. De hecho, la mayor parte de la cartografía topográfica americana está en este tipo de proyección junto con su cuadrícula asociada del mismo nombre. Como una opción a la UTM se acostumbra el uso de la Proyección Cónica Conforme de Lambert y en ocasiones sobre un mismo mapa y para regiones poco extensas en otras latitudes, se han señalado sobre la cuadrícula UTM marcas de una cuadrícula asociada con la proyección Lambert.

Toda proyección es susceptible de una expresión matemática que permite obtener los valores de coordenadas rectangulares en función de las coordenadas geográficas.

Nuestros datos se encuentran en este sistema de coordenadas Cónica Conforme de Lambert.

3.4. Características de los accidentes viales

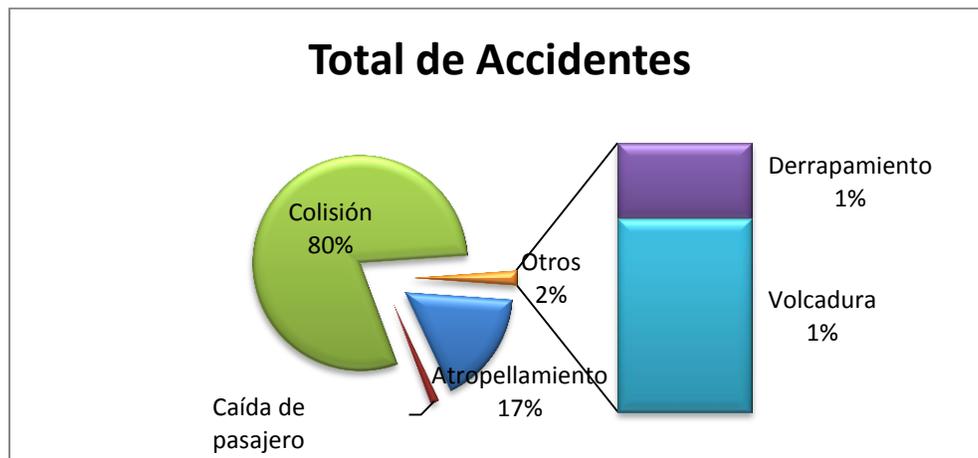
La información que se tiene de los accidentes viales del distrito federal contiene varias categorías que son: Ver (Fig. 3.1 y 3.2)

Figura 3.1: Categorías de los accidentes



Fuente: Elaboración propia 2015.

Figura 3.2: Total de accidentes



Fuente: Elaboración propia 2015.

Se puede observar en la figura 3.2 que lo que predomina en las categorías de los accidentes son los de tipo de colisión ya que tiene un 80% de datos, por eso se toma esta

tipo de accidentes para poder aplicar el método de regresión geográficamente ponderada en área de estudio del distrito federal donde hay una población de 8 851 080 habitantes, ocupa el segundo lugar a nivel nacional por su número de habitantes.

Un estudio del Académico de la Universidad Iberoamericana considera que el número de vehículos que circula por las calles del Distrito Federal es demasiado alto, y si sigue incrementándose se verán colapsadas las vías de circulación. Es insustentable que la cantidad de vehículos que circulan en Distrito Federal calculada en aproximadamente cinco millones siga creciendo como hasta ahora, pues “va a llegar un momento en que las vialidades van a colapsar” ya que el espacio para el tránsito de automotores no es infinito, (Rodríguez, 2014).

3.5. Procesamiento de la información

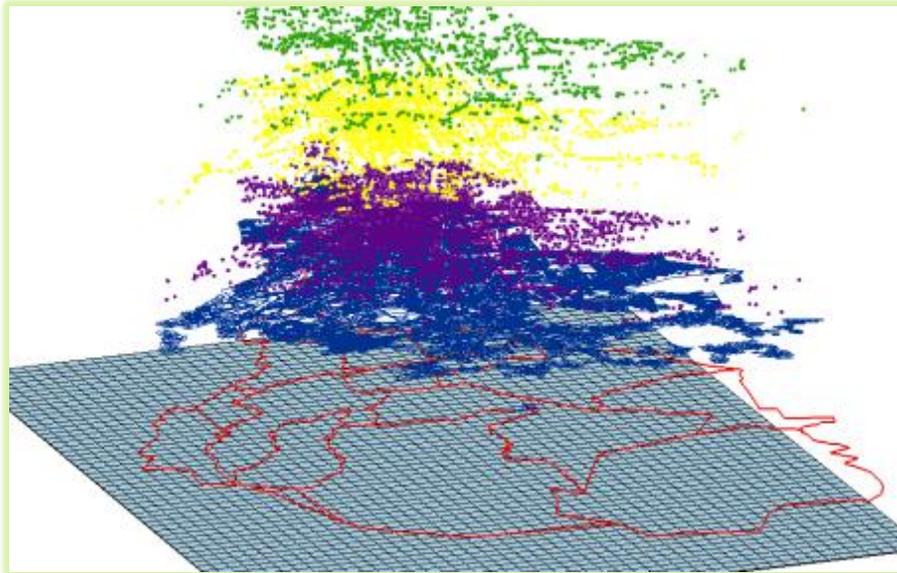
Se estandarizó la información de formato kml a formato Shp, teniendo como entrada las variables de semáforos, accidentes, escuelas, bares, postes ya que tienen mayor cantidad y se refleja en el espacio geográfico su localización.

Para poder realizar el método de regresión geográficamente ponderada (GWR) con la información resultante se creó una malla de un kilómetro dentro de nuestro polígono en este caso del Distrito Federal, utilizando la herramienta Fishnet en ARCGIS la cual coloca un determinado número de columnas y renglones donde la medida es igual a 1 km; toma en cuenta las coordenadas extremas del Distrito Federal.

Posteriormente se inserta cada una de las variables antes mencionadas; en la malla resultante se tiene como resultado una serie de pequeños cuadritos que corresponden a

los valores de cada variable; finalmente todos los cuadros se unen para formar una sola capa resultante como se muestra en la figura 3.3:

Figura 3.3: Capas de información

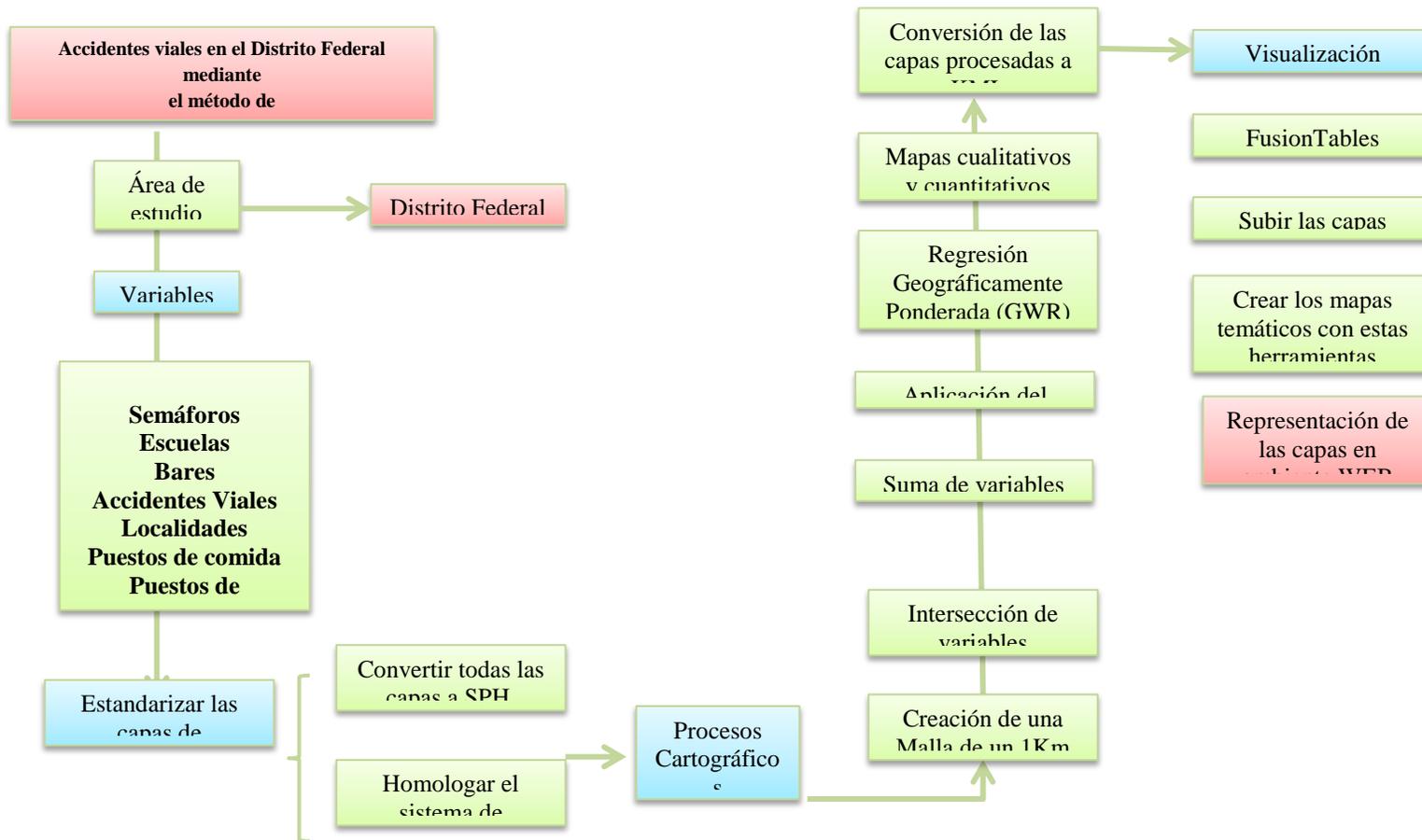


Fuente: Elaboración propia 2015.

La capa resultante se procesa en Arc GIS 10.2, con ayuda de la herramienta Spatial Statistic Tools y la función de Geographically Weighted Regression; se elige como variable dependiente a los accidentes de colisión; así mismo se utilizan las 4 variables: para la regresión que servirán para conocer cuál es su influencia con los accidentes viales.

En el modelo conceptual, se describe el método que aplicamos para la elaboración de los resultados de la regresión geográficamente ponderada en la zona de estudio del D.F. nos indica el inicio de los datos y los resultados obtenidos con el método que se está aplicando.

3.4. Diagrama del modelo conceptual



Fuente: Elaboración propia 2015

Capítulo 4. Resultados

Los resultados se explicaran por cada etapa, la primera etapa son los datos procesados de la regresión geográficamente ponderada, y la segunda la parte de la programación del visualizador para poder representar los datos a partir de un portal WEB. Ver (Fig. 4.1)

Figura 4.1: Etapas de los resultados



Fuente: Elaboración propia.

4.1. Etapa 1

4.2. Descripción del análisis de accidentes

Los resultados del modelo muestran que las 4 variables utilizadas presentan una variación espacial positiva y negativa. Destacan las variables relacionadas con los semáforos y postes. Se puede interpretar como la proporción de varianza de la variable dependiente que en este caso es los accidentes por colisión que da cuenta el modelo de regresión.

En el mapa podemos observar que la parte sur del distrito hay menos incidencia de los semáforos en los accidentes viales, las delegaciones con menor cantidad de accidentes son la delegación Milpa Alta y Tláhuac y la zona centro del DF es la que tiene mayor accidentes viales por colisión. Ver (Mapa 4.1)

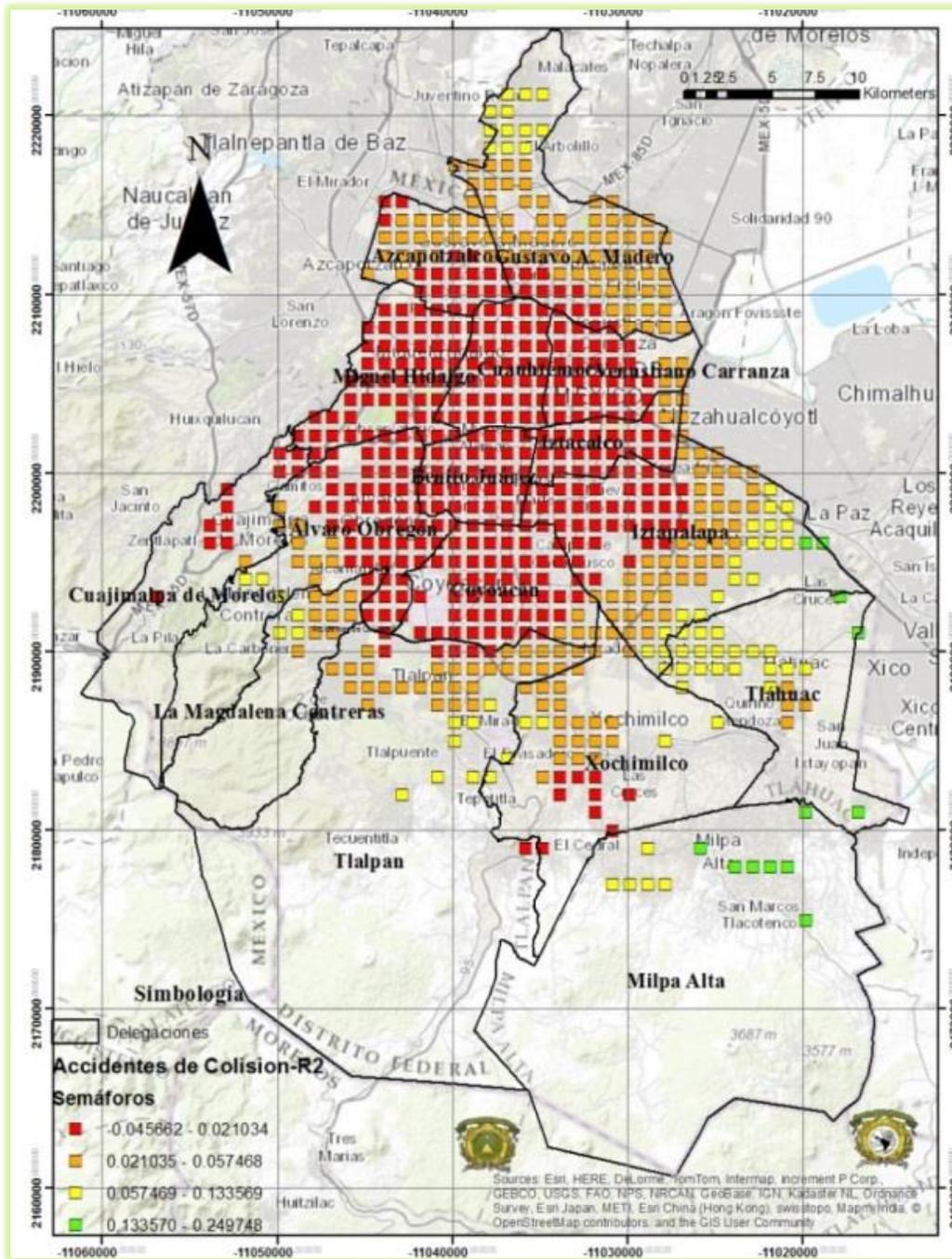
A mayor cantidad de postes, mayor es la existencia de accidentes viales, A menor cantidad de postes menor la cantidad de accidentes viales en D.F En las delegaciones que tienen el color verde nos muestran una incidencia baja y verde una relación alta a la cantidad de accidentes. Ver (Mapa 4.2)

Los bares es una variable significativa en el coeficiente de la regresión geográficamente ponderada ya que a mayor cantidad de bares es mayor la incidencia espacial en los accidentes viales y este fenómeno se localiza en la zona centro del D.F en las delegaciones Cuauhtémoc y Benito Juárez tienen una cantidad de 350 bares localizados en esas delegaciones ocasionando un gran número de lesiones. Ver (Mapa 4.3)

Las escuelas tienen una concentración de datos en la zona oeste donde a mayor cantidad de escuelas mayor existencia de accidentes que se localizan en las delegaciones Venustiano

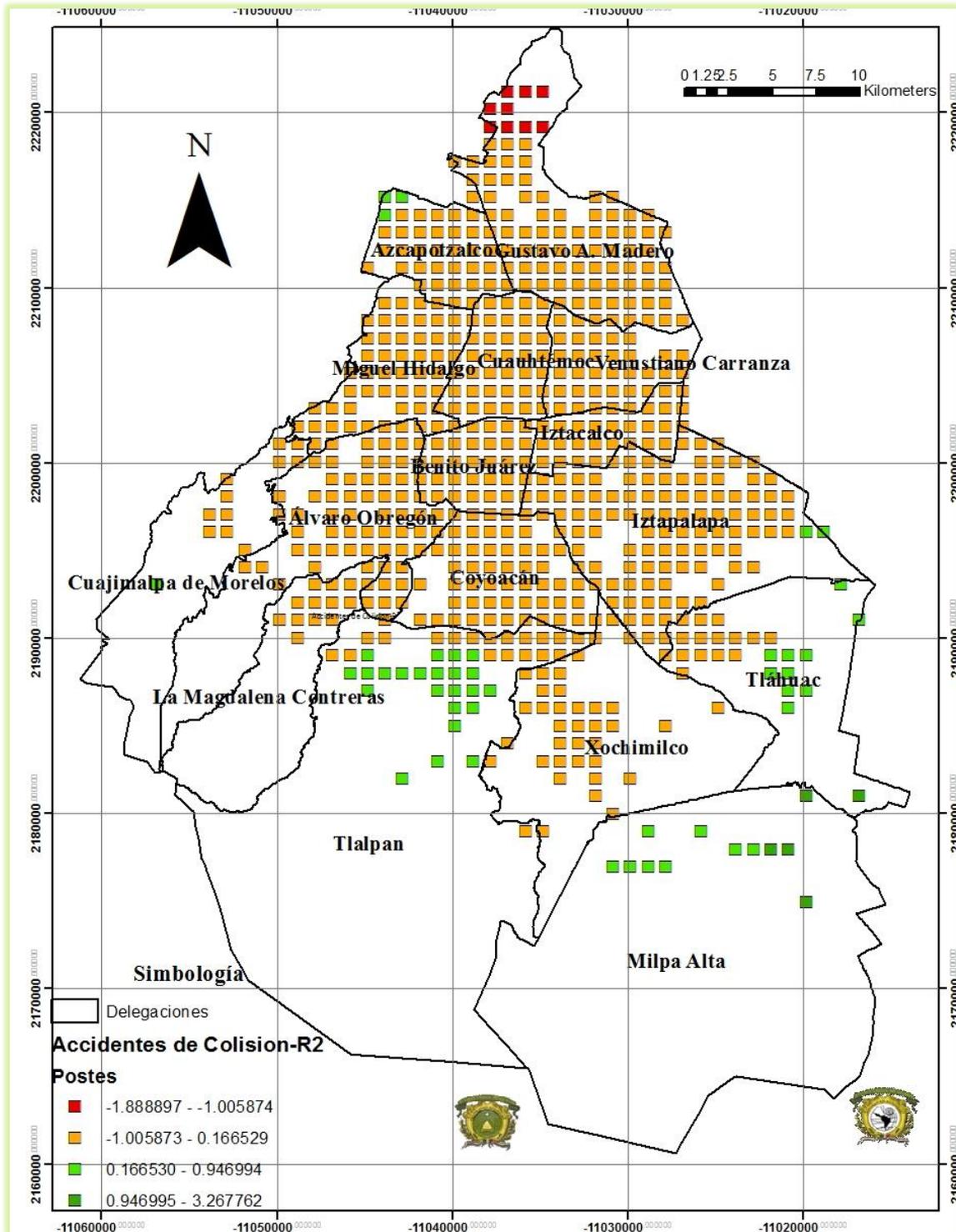
Carranza, Benito Juárez, Iztapalapa y Cuauhtémoc ya que entre más sea el número de escuelas es mayor que la incidencia de accidentes viales. Ver (Mapa 4.4)

Mapa 4.1: Variable independiente postes



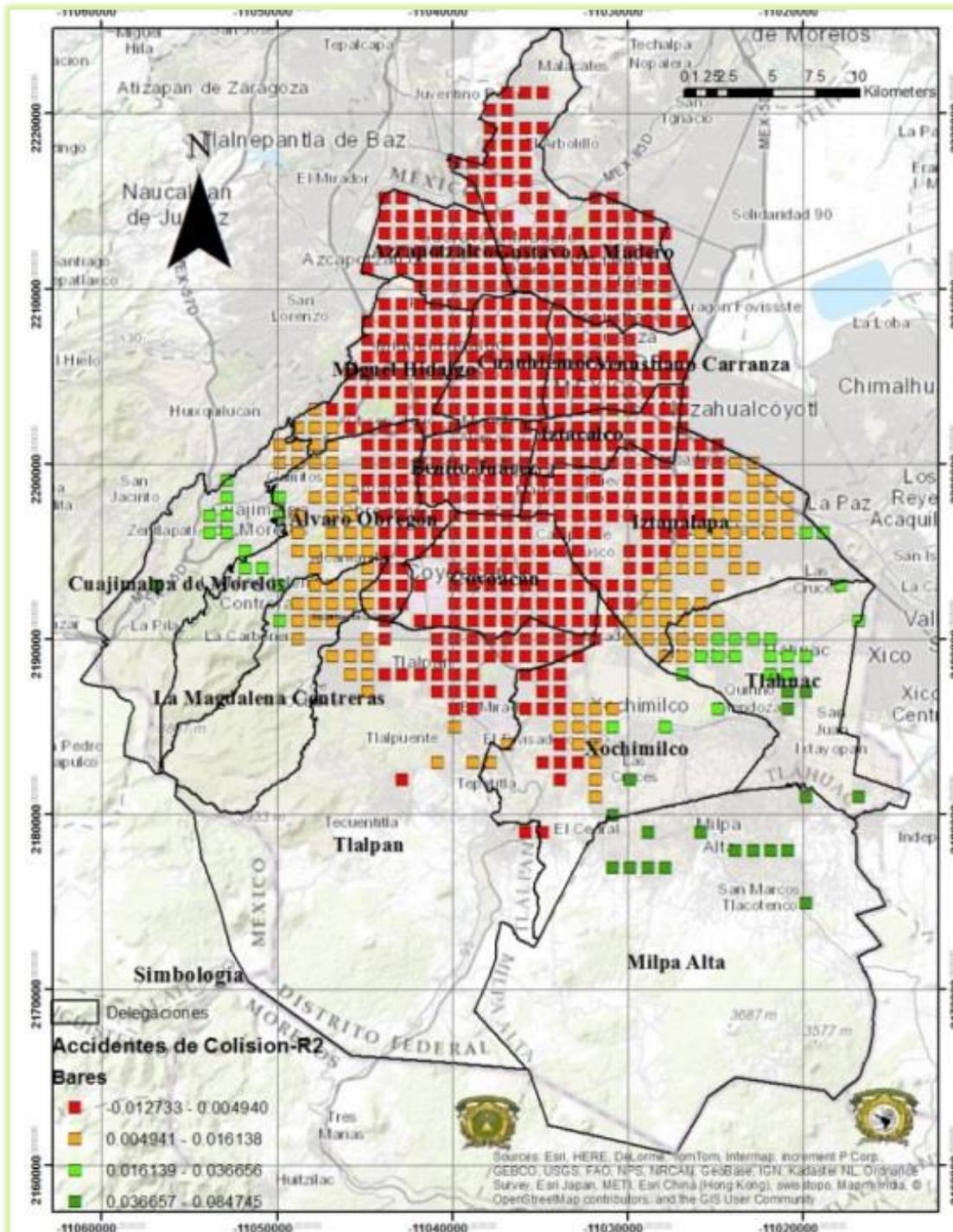
Fuente: Elaboración propia 2015.

Mapa 4. 2: Variable independiente semáforos



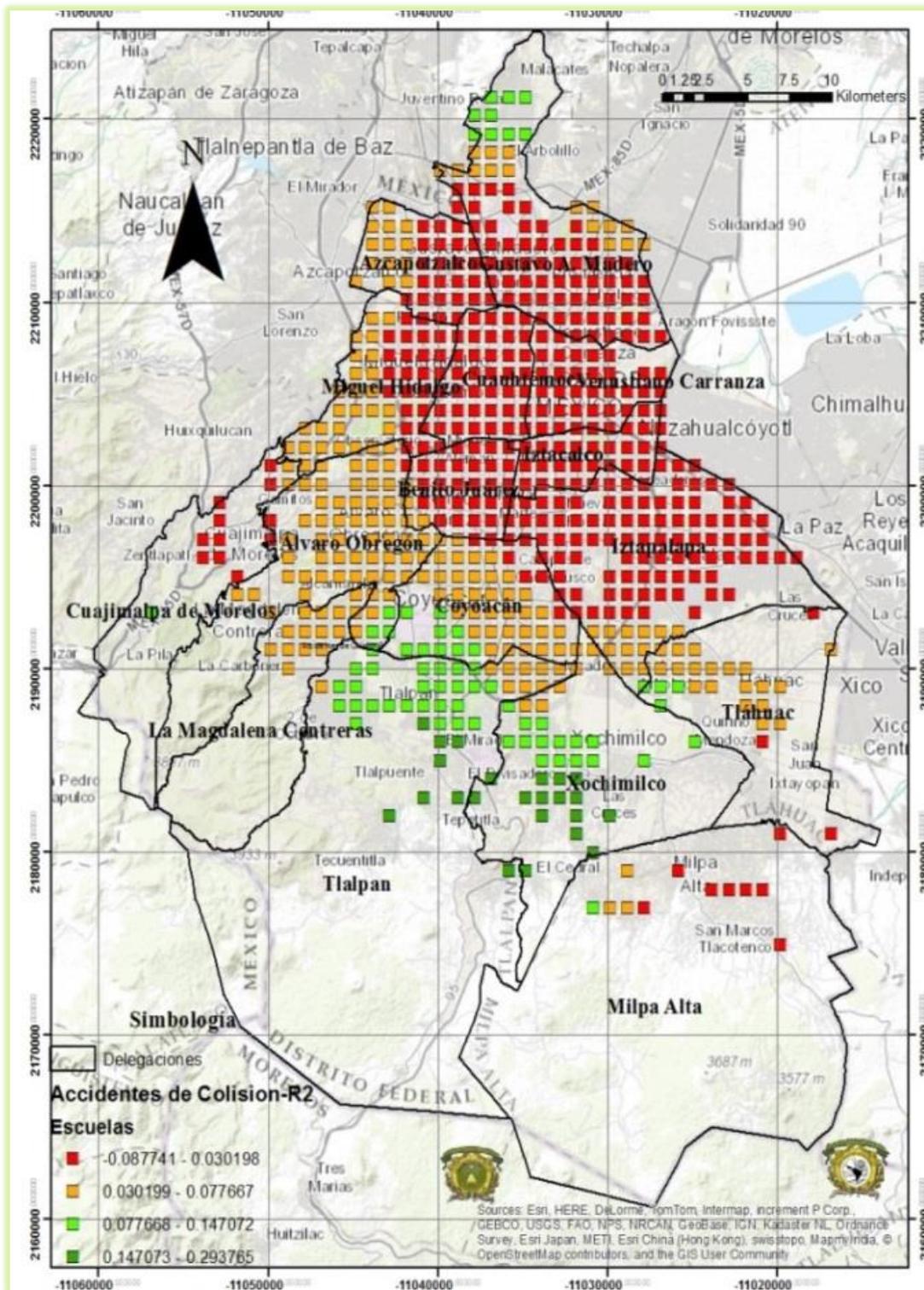
Fuente: Elaboración propia 2015.

Mapa 4.3: Variable independiente bares.



Fuente: Elaboración propia 2015.

Mapa 4.4: Variable independiente escuelas.



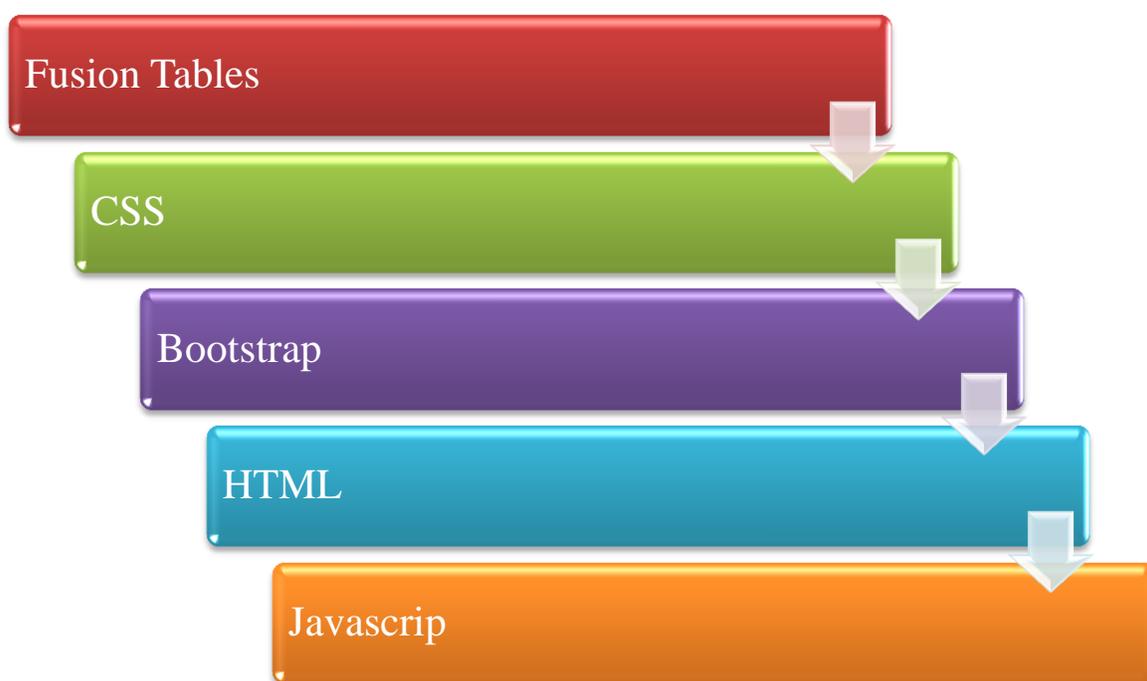
Fuente: Elaboración propia 2015

4.3. Segunda parte

4.4. Programación

En esta sección se describen los elementos que se utilizaron para poder realizar la aplicación ya que se ocuparon varios componentes de programación que son 5 elementos que son: Ver (Figura 4.2)

Figura 4.2: Elementos de programación



Fuente: Elaboración propia

4.4.1. Fusion Tables

Fusion Tables, es un tipo de tabla que aún se encuentra de manera **experimental** en la nube de las herramientas de Google. Al crear una tabla dinámica con Fusión Table (o Google Drive), nos permitirá manejar nuestra información para poder realizar mapas, gráficos de barras, gráficos de tortas, etc. Al crear las tablas en Fusion Tables y configurar para que las

mismas sean públicas, estamos colocando en la web información valiosa para otras personas. Así como también nosotros; podemos encontrar tablas de terceros que nos pueden servir para nuestros fines.

Formatos admitidos para importar información: Tipo y tamaño de los archivos para importar Cuando se crea una tabla, normalmente importa un archivo de datos para rellenar la tabla.

Tipos de archivos

 Archivos de hoja de cálculo

 Archivos CSV

 Los archivos KML

Límites de tamaño

Puede importar un archivo de hasta 100 MB de estos tipos de archivo:

- ❖ Texto separado por comas (CSV)
- ❖ Otros archivos de texto delimitado (.tsv, etc)
- ❖ KML (.kml)

Hojas de cálculo (xls, .xlsx, .ods y Google Spreadsheets), teniendo en cuenta los límites de Google Docs. Puede que tenga que preparar los datos para la importación si tiene una hoja de cálculo, ubicaciones en varias columnas, o tiene intención de fusionarse con otra tabla. Se recomienda que las tablas tengan menos de cien columnas. A medida que el número de columnas aumenta, el rendimiento se degrada al importar el archivo e insertar con la API de Fusion Tables; maneja cada fila como una unidad, y la importación o inserción de una fila

fallará cuando el tamaño total de los datos en la fila es mayor que aproximadamente 1 MB. Hay límites estrictos de 1000 columnas por tabla y 1 MB de contenido por fila.

4.4.2. KML

Keyhole Markup Language (KML) es un estándar basado en XML para especificar información geoespacial y datos estructurados en el texto. KML de importación le permite especificar puntos, líneas o polígonos para las ubicaciones de mapeo en Fusion Tables. Estas tablas se pueden combinar con otras tablas para crear mapas personalizados de intensidad. La columna de geometría debe ser auto-detectada como una columna de tipo Ubicación. Si utiliza descripciones KML sin importar un archivo KML, establezca la columna para escribir Ubicación después de la importación. Cada marca de posición se convierte en una fila de la tabla, donde se crean columnas para el nombre de marca de posición, la descripción, la geometría, y cada dato o atributo de datos de esquema extendido. Cuando se muestra en un mapa, descripciones complejas de líneas, polígonas y multi-geometría pueden ser incluidas en la muestra abajo. Es necesario descomprimir los archivos antes .kmz importación: Ninguno de ellos abiertos en Google Earth y utilizar Guardar como o utilizar una utilidad de descompresión. Las marcas de tiempo, estilos, y muchas otras cosas inteligentes posibles para codificar en KML pueden no ser soportadas durante la importación.

Algunos archivos de geometría vector pueden tener una cantidad muy grande de datos. Fusion Tables tiene un límite de 1 millón de carácter en una celda determinada. Si el número de caracteres que se utilizan en una descripción KML supera este límite, la importación fallará. En general, si usted tiene un archivo KML para múltiples formas

discretas, es posible que desee poner cada forma en su propia fila en vez de poner todo el KML en una celda.

4.4.3. Bootstrap

Bootstrap, bootstrap es un framework de css, en otras palabras es un conjunto de archivos CSS que incluyes en tu página y puedes empezar a maquetar el sitio web en minutos, sin tocar una sola linea de CSS.

Características de Bootstrap

Fácil e intuitivo: Sinceramente, cuando estoy maquetando una interfaz de usuario, no me gusta perder el tiempo con estilos ni modificando el CSS para agregar un 'clearfix' o modificando mi CSS para hacer una vista con 3,4 o 5 columnas.

Bootstrap fue desarrollado por empleados de Twitter, en las instalaciones de Twitter para uso interno. Después de una fase intensa de pruebas decidieron compartirlo con el mundo, y fue lo mejor que pudieron hacer los loquillos de Twitter. No es que Bootstrap sea perfecto porque no lo es, pero gran parte del trabajo pesado está ya hecho.

Es extensible: Este es un gran mito "Bootstrap te limita con los diseños que puedes hacer", eso es una gran mentira! Es más que obvio que bootstrap no te limita en absolutamente nada, hasta el mismo nombre lo infiere... BOOTSTRAP que por definición el término bootstrap significa que es un programa que te permite inicializar uno más grande Por lo tanto bootstrap no busca ser la panacea universal, al contrario bootstrap te da las herramientas necesarias para que extiendas y adaptes el framework a tus necesidades. Sin embargo, como ya lo he dicho en otros posts: El que es mal programador, hace malos programas hasta con el mejor lenguaje de programación (que no existe).

4.4.4. HTML

HTML es el lenguaje con el que se definen las páginas web. Básicamente se trata de un conjunto de etiquetas que sirven para definir el texto y otros elementos que compondrán una página web. El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos de información con texto y algunas imágenes. No se pensó que llegara a ser utilizado para crear área de ocio y consulta con carácter multimedia (lo que es actualmente la web), de modo que, el HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todos los colectivos de gente que lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta deficiente planificación, si que se han ido incorporando modificaciones con el tiempo, estos son los estándares del HTML. Numerosos estándares se han presentado ya. El HTML 4.01 es el último estándar a febrero de 2001. Actualización a mayo de 2005, en estos momentos está a punto de presentarse la versión 5 de HTML, de la que ya se tiene un borrador casi definitivo.

El HTML es un lenguaje de marcación de elementos para la creación de documentos hipertexto, muy fácil de aprender, lo que permite que cualquier persona, aunque no haya programado en la vida, pueda enfrentarse a la tarea de crear una web. HTML es fácil y pronto podremos dominar el lenguaje. Más adelante se conseguirán los resultados profesionales gracias a nuestras capacidades para el diseño y nuestra vena artista, así como a la incorporación de otros lenguajes para definir el formato con el que se tienen que presentar las webs, como CSS.

4.4.5. Javascript

Javascript es un lenguaje de programación que surgió con el objetivo inicial de programar ciertos comportamientos sobre las páginas web, respondiendo a la interacción del usuario y

la realización de automatismos sencillos. En ese contexto podríamos decir que nació como un "lenguaje de scripting" del lado del cliente, sin embargo, hoy Javascript es mucho más. Las necesidades de las aplicaciones web modernas y el HTML5 ha provocado que el uso de Javascript que encontramos hoy haya llegado a unos niveles de complejidad y prestaciones tan grandes como otros lenguajes de primer nivel.

Pero además, en los últimos años Javascript se está convirtiendo también en el lenguaje "integrador". Lo encontramos en muchos ámbitos, ya no solo en Internet y la Web, también es nativo en sistemas operativos para ordenadores y dispositivos, del lado del servidor y del cliente. Aquella visión de Javascript "utilizado para crear pequeños programitas encargados de realizar acciones dentro del ámbito de una página web" se ha quedado muy pequeña.

En el contexto de un sitio web, con Javascript puedes hacer todo tipo de acciones e interacción. Antes se utilizaba para validar formularios, mostrar cajas de diálogo y poco más. Hoy es el motor de las aplicaciones más conocidas en el ámbito de Internet: Google, Facebook, Twitter, Outlook... absolutamente todas las aplicaciones que disfrutas en tu día a día en la Web tienen su núcleo realizado en toneladas de Javascript. La Web 2.0 se basa en el uso de Javascript para implementar aplicaciones enriquecidas que son capaces de realizar todo tipo de efectos, interfaces de usuario y comunicación asíncrona con el servidor por medio de Ajax.

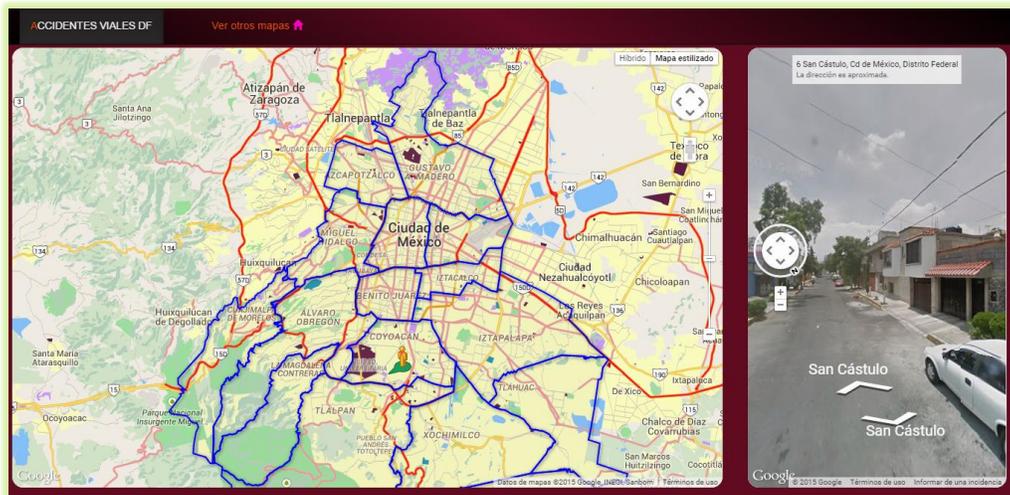
4.4.6. CSS

CSS, es una tecnología que nos permite crear páginas web de una manera más exacta. Gracias a las CSS somos mucho más dueños de los resultados finales de la página, pudiendo hacer muchas cosas que no se podía hacer utilizando solamente HTML, como incluir márgenes, tipos de letra, fondos, colores... CSS son las siglas de Cascading Style

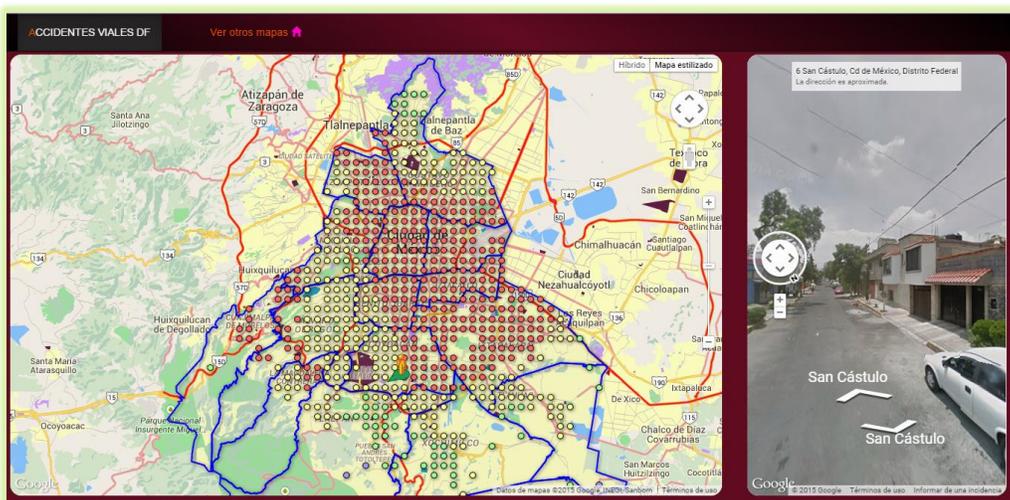
Sheets, en español Hojas de estilo en Cascada. En este reportaje vamos a ver algunos de los efectos que se pueden crear con las CSS sin necesidad de conocer la tecnología entera.

4.4.5. Resultados de la aplicación.

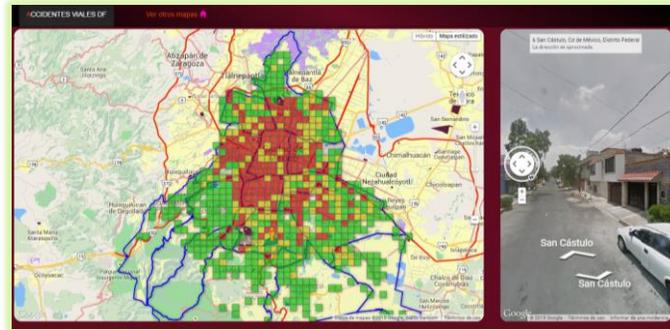
Esta es la pantalla de inicio del visualizador y nos muestra como para de entrada las limitaciones de las delegaciones del distrito federal.



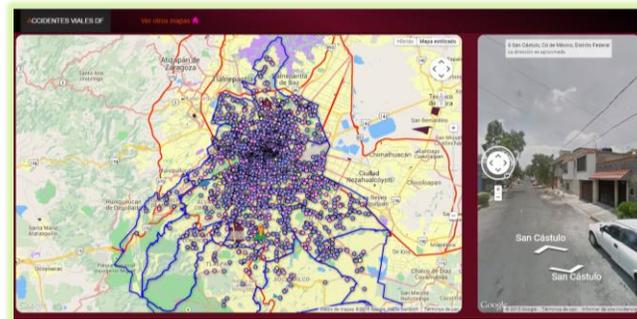
Despues nos muestra el mapa de R^2 como resultado del procesamiento de la regresion geograficamente ponderada.



Otra opción de la aplicación es el mapa de la malla con la que se concentran todas las variables



Otro caso que vamos a integrar al visualizador es el numero de atropellamientos que se encuentran en el DF y en su caso si fue hombre o mujer quien cometio esta accion del accidente vial.



Como ultimo caso colocamos los datos de colision que son mas de 17000 mil datos.

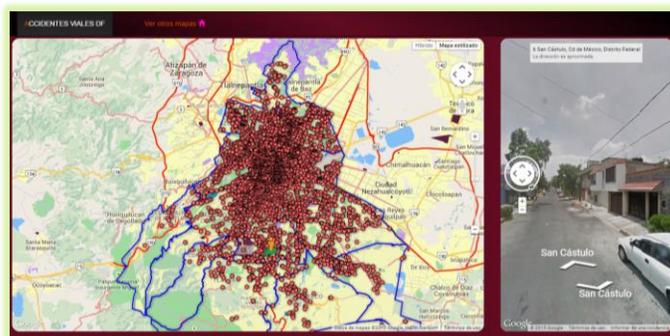
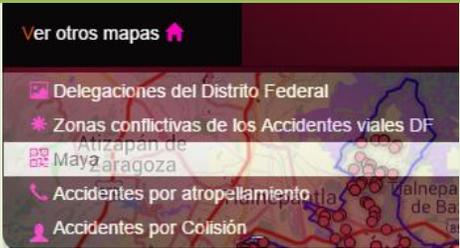
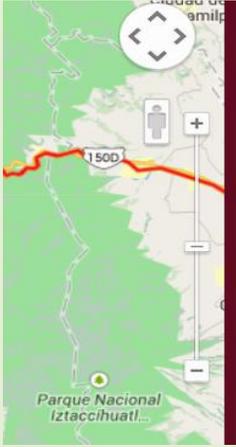


Tabla 4.1: Elementos del visualizador

Componentes del Visualizador	Función	Imagen
Opción de mapas	Despliega un listado de capas de información , donde se encuentran 5 capas	
Street view	En esta parte del visualizador podemos observar lo que se encuentra en la realidad o se pueden observar fotografías del lugar.	
Mapa	Esta parte es la parte principal del visualizador por que muestra los resultados.	
Estilo de mapa	Tenemos dos maneras de visualizar los datos con el fondo de Híbrido y estilizado.	
Propiedades de Zoom y Paneo	Esta herramienta para la manipulación de zoom y poder manipular el contenido del mapa	

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

No se ha valorado en su justa y alarmante medida a los accidentes de tránsito metropolitanos, que cobran la vida de unos 15 mil mexicanos cada año; son la cuarta causa de muerte en el país y el principal motivo de orfandad a nivel nacional.

De acuerdo al análisis realizado aproximadamente el 75 por ciento de los accidentes son por colisiones se registra en el Centro Histórico de la ciudad de México y sus inmediaciones lo que deja claro que se presta poca atención a los peatones, los más desprotegidos y vulnerables, y todas las campañas van hacia el cuidado de los conductores.

Para poder realizar este análisis se debe tener como base un concepto espacial, de acuerdo a patrones territoriales, de cómo se distribuyen los accidentes de tránsito en base a las variables que estamos manejando nos pueden indicar el comportamiento de los datos mediante las herramientas de alta tecnología, con los sistemas de información geográfica que resultan de combinar datos estadísticos y cartográficos.

Los resultados obtenidos pueden ser un insumo para que las autoridades competentes puedan planear programas de prevención de accidentes viales para todo el Distrito Federal y cada una de las delegaciones, de acuerdo con sus características.

Este análisis cumplió con el propósito de identificar y caracterizar los accidentes viales por colisión que se registran en la ciudad de México en dos etapas se analizaron los datos: la primera utilizar el método de regresión geográficamente ponderada (GWR) y la segunda poder hacer que la población vea los datos de manera gratuita con ayuda de las herramientas web y de un visualizador para poder identificar las zonas afectadas.

Recomendaciones

Para poder aplicar el método de regresión geográficamente ponderada, debemos de considerar el tiempo para la búsqueda de las variables ya que son los insumos indispensables para el proceso y a partir de ellos podemos obtener un buen resultado.

Bibliografía

- Accidentes viales: problema de salud pública mundial, declara la OMS La Crónica, bienestar .Bertha Sola.19 Mayo, 2011. Publicado en portal de <http://www.conbioetica-mexico.salud.gob.mx>
 - Brunsdon, C. A., Fotheringham, S. y Charlton, M. (1998). “Spatial Nonstationarity and Autoregressive Models,” *Environment and Planning A*, 30, 1905–1928.
 - Bosque Sendra, J, (1997) *Sistemas de información geográfica*. (2a ed.). Madrid, España: Rial
 - Buzai, Gustavo, (2010) *Análisis espacial con Sistemas de Información Geográfica. Sus cinco conceptos fundamentales*. Luján: Universidad Nacional de Luján
 - Buzai y A. Moreno Jimenez, (2008) *Análisis y planificación de servicios colectivos con Sistemas de Información Geográfica*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid
 - Gutiérrez, J. (1998) *SIG, sistema de información geográfica*. Madrid: Síntesis.
 - Gutiérrez, J. y M. Gould, (1998) *SIG, sistema de información geográfica*. Madrid: Síntesis
 - Fotheringham A S, Brunsdon C, Charlton M, 2002 *Geographically Weighted Regression-the Analysis of Spatially Varying Relationships*, Wiley, Chichester
- Fotheringham et al., 2002 en Pineda et al., 2010 *DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS Y SIMULACIÓN DE PROCESOS FORESTALES EN EL ESTADO DE MÉXICO MEDIANTE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA* . Alcalá de Henares, Madrid.
- GARROCHO, Carlos, Antonio ÁLVAREZ, 2003, *La Dimensión espacial de la competencia comercial*, El Colegio Mexiquense, Toluca.
 - García B. A., (1995) *Teoría y práctica de la geografía*, Alhambra: Editorial.

-
- Merlin, C. (1987) “Propuesta del túnel Autiovia de Vallvidrera en el territorio. Un ejemplo de geografía aplicada Balleterra”, en Documents d’Anàlisi Geogràfica VOL Y NUM DE REVISTA, NUS DE PÀGS.
 - Santos, M., M. Panadero y J. Cole, (1998) Urbanización, subdesarrollo y crisis en América latina. Albacete: Seminario de geografía de Albacete
 - Situación actual de los accidentes en el mundo. Temas de salud global con impacto local. Juan Ramón de la Fuente, Pablo Kuri Morales. UNAM 2011.

Sitios de internet

<https://alanchavez.com/si-eres-desarrollador-web-debes-utilizar-bootstrap-y-punto/>
<http://resources.arcgis.com/es/help/main/10.1/index.html#//005p00000021000000>

<http://noticias.universia.net.mx/actualidad/noticia/2013/06/21/1032169/demasiados-vehiculos-circulan-df.html>

<https://alanchavez.com/si-eres-desarrollador-web-debes-utilizar-bootstrap-y-punto/>

www.animalpolitico.com/2012/07/anualmente-24-mil-mexicans-mueren-en-accidentes-viales/