



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
DOCTORADO EN ANTROPOLOGÍA
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS/ INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ANTROPOLÓGICAS

ESTUDIO INTEGRAL DE LA RESPUESTA ALOSTÁTICA EN POBLACIONES CON
ALTA VULNERABILIDAD SOCIAL URBANA Y RIESGO DE DESASTRES.

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
DOCTOR EN ANTROPOLOGÍA

PRESENTA:
EDGAR GAYTÁN RAMÍREZ

TUTOR O TUTORES PRINCIPALES

MARIA VILLANUEVA SAGRADO
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLOGICAS, DOCTORADO EN
ANTROPOLOGIA.UNAM

MIEMBROS DEL COMITÉ TUTOR
GINA LORENA QUIRARTE. ASESORA, INSTITUTO DE
NEUROBIOLOGÍA. CAMPUS JURQUILLA. UNAM

CARLOS GERSHENSON GARCÍA. ASESOR, INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y EN SISTEMAS.UNAM

SILVIA RUÍZ VELASCO ACOSTA. ASESORA, INSTITUTO DE
INVESTIGACIONES EN MATEMÁTICAS APLICADAS Y EN
SISTEMAS.UNAM

HERNÁN SALAS QUINTANAL. ASESOR, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
ANTROPOLÓGICAS.UNAM

MÉXICO, D. F. NOVIEMBRE 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice

Introducción	7
Capítulo 1. Perspectivas epistemológicas	6
1.1. El Paradigma de la complejidad y la transdisciplinariedad en la investigación científica y antropológica.	9
1.2. La transdisciplina en la antropología.	13
1.3. Complejidad y enfermedades no transmisibles	15
Capítulo 2. Marco teórico. La adaptación del ser humano a su ambiente y sus efectos en la salud	18
2.1. La adaptación del ser humano al ambiente.	18
2.2. Desastres y salud.	24
2.3. Vulnerabilidad social y riesgo ambiental.	27
2.4. Estrés y estrés.	32
2.5. Alostasis vs Homeostasis.	39
2.6. Alostasis y Carga alostática.	42
2.7. Carga alostática y enfermedad.	50
Capítulo 3. Antecedentes contextuales y socio-ambientales en la Cuenca del Valle de México y Sub-cuenca de Chalco Valle de Chalco	63
3.1. Historia del poblamiento del Valle de México.	63
3.2. Hundimientos en la Cuenca del Valle de México.	69
3.3. Subsidiencias e inundaciones en el Valle de Chalco.	78
3.4. La variación climática. Registro de Inundaciones en Valle de Chalco.	83
3.5. Construcción social del territorio del Valle de Chalco. La emergencia de las periferias.	91
3.6. Programa Nacional de Solidaridad y su presencia en Valle de Chalco	95
3.7. Situación de peligro y riesgo en el Valle de Chalco	99
	104

Capítulo 4. Metodología	<i>107</i>
4.1. Salud , sociedad y ambiente.	<i>116</i>
4.2. Metodología de la investigación.	<i>121</i>
4.3.Evidencias y medición del estrés psicosocial en poblaciones vulnerables y desastres.	<i>126</i>
4.4 Análisis a escala municipal. Primer nivel.	<i>128</i>
4.5.Variables sociales y epidemiológicas.	<i>137</i>
4.6.Epidemiología de las enfermedades no transmisibles.	
Capítulo 5. Métodos cualitativo y cuantitativo	<i>140</i>
5.1. Contexto espacial, Tlalpan, Coyoacán y Valle de Chalco.(Segundo nivel).	<i>145</i>
5.2. Análisis cualitativo.	<i>149</i>
5.3. Análisis cuantitativo.	<i>173</i>
5.4. Resultados.	<i>194</i>
5.5. Conclusiones.	<i>202</i>
Epílogo	<i>212</i>
Protocolos	<i>216</i>
Bibliografía	<i>224</i>

Agradecimientos

En todo trabajo humano realizable de manera individual o colectiva siempre habrán personas que directa o indirectamente facilitan, permiten y potencian el trabajo de otros. En muchas ocasiones las contribuciones se reflejan en apoyos logísticos, recursos y soportes para la investigación y la ciencia. No obstante, en otras ocasiones figuran otras personas que indirectamente te apoyan anímica, emotiva y energéticamente; éstas últimas rara vez figuran como partícipes de un trabajo. En ese sentido aquí quiero agradecer infinitamente a mi compañera Varinia Barría quien ha sido un soporte emocional que siempre ha estado enaltecido mis inquietudes y proyectos.

Por otro lado un especial agradecimiento a mi informante Bertha Asperón quien es colona de Valle de Chalco y durante todas las temporadas de campo me brindó su incondicional apoyo en aspectos logísticos e incluso técnicos. A toda su generosa y amorosa familia por abrirme las puertas de su casa y brindarme alimentos reponedores y por cierto muy sabrosos para las cansadas jornadas de trabajo realizadas en la colonia.

Por otro lado, a toda la gente de Valle de Chalco que participó y tuvieron todo el interés en participar y colaborar en la investigación.

A mi tía Gabriela Fuentes y a la tía Meche quienes me recibieron en aquellos momentos de cansancio durante los recorridos en las colonias Vergel y Ejido, por sus ricas comidas y su compañía en algunos de los recorridos y visitas a domicilios.

A mis padres que, como siempre, estuvieron presentes y brindaron su apoyo, especialmente mientras cursaba mis cursos en UNAM Juriquilla .

A mi hermano Alberto y su esposa Lidia quienes innumerables veces me brindaron un cálido hospedaje en la Ciudad de México con largas desveladas, pláticas e interesantes discusiones.

A mi prima Karla Ramírez quien igualmente me abrió su casa y me hospedó en algunas temporadas de campo en Ciudad de México.

Un profundo agradecimiento a todos los profesores y compañeros que confiaron en mi propuesta y estuvieron presentes en mi desarrollo personal y académico: Adrián Guerrero, Lilia Escorcía, Adrián Alvarado, Jobsan, Carlos Gershenson, Gina Quirarte, Silvia Ruíz y Hernán Salas.

Y finalmente, en especial, dedico esta tesis a dos personas: la primera, mi tutora María Villanueva Sagrado, una persona inquebrantable y de apreciable fortaleza que ha asesorado cada paso que he dado en esta disciplina en los últimos dieciséis años y en

segundo lugar a mi primo hermano Jenaro Ramírez quien tomo un rumbo divino y no logró ver la concreción de este trabajo pero igualmente forma parte de este.

Un fuerte abrazo a todos y todas.

Introducción

En la presente investigación doctoral indago, mediante un enfoque interdisciplinario, biocultural y de los sistemas complejos adaptativos, la carga explicativa que tiene el ambiente en la manifestación de los procesos de salud y enfermedades específicas asociadas con el estrés crónico. El estudio se enfoca en poblaciones humanas vulnerables socio-ambientalmente y con exposición recurrente a situaciones de riesgo de desastre, en concreto por inundaciones severas.

Se propone describir la complejidad imbricada en la interacción y co-evolución entre los sistemas ambientales y sociales. Para ello se considera el estrés crónico como un proceso biocultural emergente con efectos en la co-morbilidad y mortalidad diferencial urbana en poblaciones humanas expuestas a factores de riesgo socio-ambiental.

En esta investigación empleo el concepto de alostásis –estabilidad mediante el cambio- desarrollado por la fisiología contemporánea, con el fin de abordar los efectos que se producen en la salud humana cuando hay presencia de carga alostática -hiperactividad fisiológica permanente- derivada de la respuesta adaptativa a largo plazo en torno a los fenómenos ambientales adversos.

A través del apoyo de procedimientos de modelación estadística multivariada y multinivel analicé la relación entre las respuestas adaptativas y los factores socio-ambientales que contribuyen en la expresión de la comorbilidad asociada a las condiciones de vida en contextos urbanos vulnerables y no vulnerables.

La carga alostática se midió en dos localidades urbanas ubicadas dentro de zonas calificadas como vulnerables y de alto riesgo de desastre por inundación en la Planicie de Chalco, al sureste de la Cuenca de México y otras dos poblaciones de control ubicadas en las delegaciones Coyoacán y Tlalpan correspondientes a la Ciudad de México.

La metodología combina distintos análisis de datos de tipo cualitativo y cuantitativo. Las variables que tomé en cuenta se construyeron a partir de parámetros antropométricos y fisiológicos vinculados con la presencia del estrés como factor que interviene en enfermedades crónicas como son: la hipertensión, los trastornos cardiovasculares, la obesidad, entre otras. Los datos se obtuvieron directamente en las localidades a través del trabajo de campo que se llevó cabo en varias etapas entre 2013, 2014 y 2015.

El capítulo uno introduce los argumentos epistemológicos que sustenta esta investigación, la cual se enmarca en la perspectiva de la complejidad y la transdisciplina;

dado que la temática puede abordarse desde distintos ángulos y disciplinas, es importante dejar claro como se está mirando el problema principal.

Por otro lado, el capítulo dos comprende el sostén teórico de la tesis y refiere principalmente tanto a los procesos bioculturales adaptativos de las poblaciones humanas al ambiente. En este caso el ambiente se acota al entorno urbano específicamente, aspecto que se amplía en el capítulo tres, en el cual se contextualiza al lector sobre la situación ambiental, social e histórica de las poblaciones asentadas en las conurbación suroriente de la zona metropolitana del Valle de México.

El capítulo cuatro corresponde a la metodología. Se centra en la revisión y análisis de los procesos que resultan de las interacciones entre el sistema social y el ambiental, con interés particular en la variación de la salud humana como producto de esta interacción. Para ello, en una primera parte, analicé cuantitativamente una muestra de 70 municipios pertenecientes al Estado de México mediante el uso de *proxies* (indicadores) sociodemográficos. Posteriormente, complementé este análisis con el estudio cualitativo de las percepciones y representaciones del contexto espacial a escala local en cuatro colonias. Es importante mencionar que ambos métodos se proponen y utilizan de manera complementaria en función de la naturaleza de los datos. Sin embargo, para facilitar su presentación estas metodologías se exponen de forma independiente en el capítulo cinco y su integración se ve plasmada en los resultados finales. Los principales datos utilizados para el análisis fueron: parámetros fisiológicos, test psicométricos, datos antropométricos, información etnográfica y parámetros epidemiológicos.

Capítulo 1. Perspectivas epistemológicas

1.1. El paradigma de la complejidad y la transdisciplinariedad en las ciencias antropológicas.

En este primer apartado abordaré los aspectos epistémicos que presiden esta investigación en términos de la construcción de conocimiento y el tipo de perspectiva considerada. En primer lugar, hablaré de manera sucinta sobre la definición de sistema, de modo que introduciré y explicaré la noción de complejidad en los sistemas a considerar en esta investigación. A la postre y en aras de trascender dicha perspectiva revisaré su aplicación en el campo de los Sistemas Adaptativos Complejos, aspecto que será tratado a profundidad en el siguiente capítulo.

La complejidad, en tanto enfoque epistémico, popularmente se ha vinculado con aquellas corrientes de pensamiento de carácter más integral u holísticas, no obstante han tenido que reivindicar su legitimidad científica en un contexto marcado por el mecanicismo, el reduccionismo y el determinismo causal.

Dicho en términos generales, para hablar de complejidad hay que remitirse a algunos principios básicos, entre ellos: la participación de propiedades emergentes, no linealidad en los procesos y el pensamiento sistémico (Maldonado, 2005).

Con respecto a las propiedades emergentes, éstas son cualidades o comportamientos resultantes en distintos niveles de interacción incapaces de formarse en estados anteriores o más simples, dicho de otro modo, la emergencia es aquella propiedad que se encuentra en el sistema pero no en sus componentes (Gershenson, 2013).

En el momento que se considera la emergencia como una propiedad que opera en distintos niveles de complejidad, se asume que el sistema es más que la suma de sus partes (Sametband, 1994). Este principio, da cuenta de que no hay una sola causa y un efecto asociado a esa misma causa, por lo tanto, el sistema complejo no responde a una lógica lineal, como lo ha planteado el punto de vista mecanicista. Tal y como afirma Sametband, (1994) hay procesos cíclicos similares a una espiral donde un ciclo no se repite exactamente, si no que pasa a un nuevo nivel. Ello nos lleva al debate de la predictibilidad de los fenómenos complejos.

Sametband (1994) asevera que en muchas circunstancias no se puede predecir el comportamiento de los componentes individuales en sistemas dinámicos complejos -que

involucran las interacciones de gran cantidad de componentes- debido a su alta sensibilidad a las condiciones iniciales, tales como su desarrollo. En la matemática, corresponde a los sistemas de ecuaciones lineales, las cuales tienen la característica de que las soluciones que se obtienen al resolverlas para diversos valores numéricos de las variables, se pueden sumar entre sí, dando como resultado también una solución. En general, las ecuaciones lineales son de resolución más sencillas que las no lineales, por lo que han sido más estudiadas y empleadas en distintos campos científicos. Más aún, cuando un fenómeno requiere ser expresado y representado con modelos no lineales de difícil interpretación, el procedimiento usual ha sido linealizar o normalizar, eliminando su posibilidad de ser entendida bajo un enfoque distinto o no lineal (Maldonado, 2005).

Si bien, la complejidad no es equivalente a decir que algo es complicado o intrincado, de inicio, el vocablo proviene del Latín *plexus*, que significa entretejido. La complejidad observada en el entorno puede ser referida únicamente como una perspectiva; todo puede ser complejo, no obstante hablar de una medida de la complejidad hoy día aún conlleva serias dificultades metodológicas, en el sentido de que aún falta aclarar sus magnitudes, tarea que algunas ciencias lo han llevado a la palestra de las deducciones experimentales y formalidades matemáticas.

En ese sentido, mi interés no me lleva a emplear una teoría de la complejidad o magnitud de ella, si no más bien a adoptar una postura epistémica que se caracteriza por no ser reduccionista, ser integradora, no – lineal y multinivel. Es decir, abordar la problemática considerando el conjunto de vínculos e interconexiones en los distintos componentes del sistema socio-ambiental tratándolo de manera no lineal, y sin recurrir al reduccionismo unidisciplinario.

Se pretende ir respetando sus expresiones y resultantes del estudio de las interacciones entre las variables consideradas, circulando entre las distintas disciplinas que han aportado conocimiento a las bases de la problemática en la unidad de estudio. El hecho de abordar múltiples escalas y variables, permite evadir el determinismo y reduccionismo, de modo que se trataría de alcanzar un nivel transdisciplinar. Admitiendo, que la transdisciplinariedad es lo que emerge en el encuentro de innumerables disciplinas, por lo demás, es una nueva exigencia directa para tratar la complejidad (Brandao, 2008).

El determinismo disciplinar, vinculado a las causas y efectos unívocos no permite la descripción holística del fenómeno, no obstante cada aporte es bienvenido para buscar el dato complejo que requiere realce y observación específica.

La complejidad al mismo tiempo que el reduccionismo es una construcción social vinculada a una forma especial de mirar y explicar los fenómenos y construir conocimiento. Es decir el contexto científico dado por el conjunto de circunstancias y condiciones que rodean y determinan una idea, proposiciones y conceptos (Gershenson, 2013).

Las propiedades de la complejidad pueden resumirse bajo las siguientes premisas.

- i) Cada nivel jerárquico suele mostrar un grado significativo de autonomía.
- ii) El comportamiento del sistema surge a partir de la auto-organización de sus componentes.
- iii) Los componentes de estos sistemas perciben su entorno y responden a cambios en él de forma potencialmente diferente.

Lo anterior nos lleva a anticipar algunos aspectos de los Sistemas Complejos Adaptativos (CAS, del inglés *complex adaptive system*). Los CAS son una expresión acuñada por el científico Holland (en Holland, 2004) para referir a los sistemas complejos que responden mediante procesos de ajuste constante a las variaciones del medio y circunstancias. En ellos se describen tres propiedades fundamentales: la propiedad emergente ya mencionada anteriormente, la irreversibilidad hacia atrás y la imprevisibilidad hacia delante. Con respecto a la segunda propiedad, ésta es consistente cuando un organismo vivo muere¹, y el tercero da cuenta de la incertidumbre en predecir los efectos a determinadas causas.

Habiendo mencionado lo anterior, partiré por la definición de sistema; para ello retomaré la idea del biólogo Bertalanfy (en García, 2006), quien en su teoría general de sistemas lo refiere como: el *conjunto de elementos en interacción*. Con esta definición quiero dar cuenta de un proceso particular e imprescindible, la interacción y por ende, la interdependencia de los componentes o subsistemas entre sí. En ese sentido, bajo la perspectiva de la complejidad todos los sistemas están interconectados unos con otros, si bien algunos serán mutuamente excluyentes, todos forman parte de un mismo sistema en distintas escalas o niveles, como ocurre en algunas redes neuronales (Sánchez, 2006).

La literatura ha descrito que hay dos tipos de sistemas, a saber: los abiertos y los cerrados. Los organismos vivos son un ejemplo de los primeros, dado que están en constante intercambio con otros sistemas circundantes por medio de complejas interacciones e

¹ Al momento del cese de las funciones vitales sobreviene la factorización de las proteínas grasas y carbohidratos, por tanto su descomposición desdibuja funcionalmente las propiedades de estos como

intercambios energéticos para metabolizar los recursos que le permiten el soporte para la vida (Bertalanfy, 1968, en Capra, 1998). Esta concepción humanista de la naturaleza es opuesta a la concepción mecanicista, vinculada a los sistemas cerrados, como serían las máquinas.

En ese sentido, los sistemas pueden ser: el conjunto de órganos, el conjunto de individuos o un conjunto de algoritmos. Se dice que un sistema es adaptativo cuando éste se adecua a las circunstancias en beneficio de su reproducción y sobrevivencia.

La estructura del sistema adaptativo se basa en una red dinámica de agentes, los cuales son capaces de explorar el ambiente y desarrollar representaciones e interpretaciones, al grado de generar reglas de operación y acción, es decir, comportamientos complejos. Por tanto, el agente es un sujeto de cambio y evolución capaz de transformar el medio circundante, en tanto éste está parcialmente compuesto de sucesivos agentes. La adaptación denota evolución o cambio según las circunstancias del entorno. Es decir, el comportamiento del sistema adaptativo puede manifestar cambios en el transcurso del tiempo, dando lugar a una cierta capacidad de respuesta frente a las fluctuaciones en el entorno, por medio de procesos de aprendizaje, selección y reemplazo.

Como ejemplo de lo anterior están las ciudades; en ellas localizamos altos grados de heterogeneidad, así como mucha interconexión entre procesos multidimensionales y multiescala. Proceso 1: Crecimiento demográfico con tasas diferenciales asociadas a mayor productividad económica. Proceso 2: Generación de focos de atracción centrípeta. Proceso 3: Evolución de la fisionomía urbana (servicios, caminos, *etcétera*). Proceso 4: Escalada en problemáticas sociales como inseguridad y violencia. Proceso 6: Respuestas a la presión interna, fuerzas centrífugas (migración) en su medio interno, con efectos de mayor congestión multicultural y desigualdad social sectorizada.

En los seis procesos anteriores no hay una relación única lineal, y menos una regularidad en la secuencia ordenada de cada uno de ellos. Es decir, es posible pasar del proceso 1 al proceso 3, sin pasar necesariamente por el proceso 5 y 6. No obstante, la evolución o la presencia de cada uno de éstos es consecuencia de la presencia de los otros procesos es decir una interacción múltiple en varias escalas, sean éstas cuantitativas o espaciales.

Ahora bien, en cada proceso se conjugan dialécticas ideológicas y tomas de decisiones que introducen simultáneamente más complejidad a nivel colectivo e individual con gran variabilidad de motivaciones e intereses por parte de los actores implicados.

En este sentido, los hipotéticos procesos mencionados anteriormente debiesen ser abordados por múltiples disciplinas que permitan teorizar de base las relaciones existentes

entre cada fenómeno interactuante; es decir, habría un soporte multidisciplinario que se entrecruza concomitantemente con múltiples metodologías y técnicas interdisciplinarias, para culminar en la integración o transdisciplinariedad.

A continuación presento el fundamento de la conjugación disciplinar desde el enfoque de la complejidad.

1.2. La transdisciplina en la Antropología

Nicolescu (*s.a*), en su manifiesto de la transdisciplinariedad hace una clara, indiscutible y útil aportación a la definición de los intercambios disciplinares en la ciencia. Conforme la ciencia va padeciendo mayores grados de especialización, a la vez va recurriendo en mayor medida a la tecnificación y a los préstamos de otros campos científicos.

El primer nivel que distingue Nicolescu es el intercambio disciplinar.

i) Pluridisciplinariedad (multidisciplinariedad). El estudio de un solo campo por medio de varias disciplinas al mismo tiempo. El objeto dentro de su propia disciplina se profundiza y se enriquece por la convergencia, intereses y aportes de otras. Los cuerpos multidisciplinarios destacan por tratar una temática compleja desde el abordaje múltiple. Este enfoque adolece de integración de “todas” las ciencias participantes, aspecto que en su mayoría se resuelve por la parcelación de temáticas en duplas de ciencias, las cuales van aportando segmentos de conocimiento a la totalidad.

ii) Interdisciplinariedad. Concierno a la transferencia de métodos de una disciplina a otra; se pueden distinguir tres grados:

a) Un grado de aplicación. Por ejemplo, los métodos de la física nuclear transferidos a la medicina conducen a la aparición de nuevos tratamientos del cáncer.

b) Un grado epistemológico. Por ejemplo, la transferencia de los métodos de la lógica formal en el campo del derecho genera análisis interesantes en la epistemología del derecho.

c) Concepción de nuevas disciplinas. Por ejemplo, la transferencia de los métodos de las matemáticas en el campo de la física: la astronomía.

Sin embargo, la finalidad de ambas –pluri e interdisciplinariedad– queda inscrita aún en el marco disciplinario de referencia.

iii) La transdisciplinariedad, por su parte, concierne como lo indica el prefijo “trans”, a lo que simultáneamente es *entre* las disciplinas, a *través de* las disciplinas y más *allá* de toda

disciplina. Su finalidad es la comprensión del mundo presente, su imperativo es: la unidad del conocimiento.

Los siguientes principios y recomendaciones recogen lo que se pretende en la búsqueda de la transdisciplinariedad en las ciencias sociales:

a) La investigación en lo social es fruto de procesos de autoconciencia y reflexión. Por tanto, surge la cuestionamiento de que el abordaje debe ser cuantitativo y cualitativo a la vez, es decir, su tratamiento matemático e intersubjetivo podría permitir mirar la complejidad y multidimensionalidad de los fenómenos sociales (Maldonado, 2005).

b) Lo social es irreducible a formalizaciones lógicas y axiomáticas. El dato complejo actúa como elemento integrador de los aspectos cuantitativos y cualitativos de lo social, es decir, permite la integración entre la teoría y la empírea. Lo narrativo como un modelo epistemológico y de análisis de lo social, apoya la metáfora de lo complejo e indeterminado en los procesos sociales. Enunciaciones tales como el principio de indeterminación e incertidumbre en relación con lo social están asociados a la visión de una realidad compleja y multidimensional (*op.cit.*).

c) El dato complejo y la bandeja de metodologías propuesta. El análisis exploratorio, el meta-análisis y las simulaciones informáticas.

En cuanto a las recomendaciones, está el ejercicio de síntesis como una base inicial para el análisis, es decir, se deja de lado la costumbre de analizar por analizar y generar infinidad de bibliotecas de información. El análisis no es el resultado final.

El análisis exploratorio es bucear, recorrer rascar y exprimir los datos, buscar cómo expresar toda su riqueza, de modo que hagan evidentes patrones y relaciones subyacentes a la información que contienen.

Generar hipótesis de los datos; buscar lo accidental y lo atípico, aquello que no se ajusta a los patrones de regularidad: abolir el orden impuesto a los datos mediante un trabajo detectivesco. El enfoque comienza desde los datos y no de sus transformaciones escalares a estadísticos de resumen.

Llevando todo lo anterior a la problemática particular de los desastres en el contexto socio-ambiental de Valle de Chalco en la Cuenca de México, se vuelve imprescindible mirar desde innumerables perspectivas las causas y efectos de éstos. Según el punto de vista preponderante usado por los órganos institucionales que han atendido las emergencias, hasta la fecha se han dado soluciones de corto, mediano y largo alcance, no obstante se han priorizado ciertos ejes y algunas determinantes, sin considerar en muchos casos a los sujetos y protagonistas de los propios desastres como las causas de fondo de éstos. Las

consideraciones sociales han sido reguladas en función de la mayor o menor importancia para el beneficio político, económico estatal y municipal.

1.3 *Complejidad y Enfermedades no transmisibles*

En este trabajo rescato gran parte de los aportes propuestos por las distintas instancias institucionales, ya sean públicas, privadas o académicas para integrar el conocimiento en torno a la problemática socio-ambiental de la planicie de Chalco y establecer si existen vínculos con el desarrollo diferencial de Enfermedades No Transmisibles (ENT) desde una perspectiva de la complejidad.

Anticipando algunos datos relativos a ENT, éstas también son conocidas como enfermedades crónicas y no se transmiten de persona a persona. Son de larga duración y por lo general evolucionan lentamente. Los cuatro tipos principales son las enfermedades cardiovasculares, el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes. En los entornos urbanos, tan solo en América cada año se producen 3.9 millones de muertes por estas enfermedades y aproximadamente 200 millones padecen estas enfermedades. En Brasil, se calcula que sólo en 2005, las pérdidas en ingresos nacionales por cardiopatías, accidentes cerebrovasculares y diabetes alcanzaron 3.000 millones de dólares (OMS, 2005). Hace unas décadas las ENT eran conocidas como las enfermedades de la abundancia, cuando se reconoció que los factores de riesgo estaban asociados con los regímenes alimenticios abundantes y de alto índice calórico. No obstante, contrariamente a lo que se pensaba, en los países y regiones urbanas de bajos ingresos, aproximadamente el 70% de las defunciones en los últimos 10 años se deben a enfermedades no trasmisibles. Los factores de riesgo más directos están asociados a los modos de vida, como el sedentarismo, el tabaquismo, el régimen alimentario poco saludable y el consumo nocivo de alcohol, lo cuales afectan a otros factores biológicos de riesgo como la hipertensión arterial, la hiperglucemia, la dislipidemia y la obesidad. No obstante, estos cambios de vida se ven afectados por otros factores a escala global y local, tales como la urbanización, el progreso tecnológico, el desarrollo económico y social. Por ejemplo, los cambios en las relaciones laborales y el tipo de trabajo realizado está correlacionado con la alimentación; la elección de productos procesados y deficientes desde el punto de vista nutricional y alto valor calórico y la cantidad de espacio y tiempo para ingerir adecuadamente los alimentos.

Así, los factores de influencia a escala mundial: globalización, urbanización y migración actúan sobre otros procesos socio-ambientales como los ingresos, las condiciones de vida y laborales, infraestructura física, medio ambiente, educación y salud. Estos

procesos se conjugan con los factores conductuales de riesgo: el tabaquismo, régimen alimentario, sedentarismo y consumo más los factores biológicos de riesgo no modificables, como la edad el sexo y la carga de predisposición genética y los modificables como la hipertensión arterial, el sobrepeso y la hipercolesterolemia. Por lo tanto, la interacción de todos los factores anteriores deviene en la prevalencia diferencial de las enfermedades cardiovasculares como la hipertensión, cánceres, diabetes y enfermedades cerebrovasculares.

Estas modificaciones en los estilos de vida conllevan graves consecuencias, tan solo en México más del 75% de los adultos presentan sobrepeso. Las mujeres se ven afectadas especialmente por el sobrepeso y la obesidad, ya que por cada punto porcentual de incremento de su peso corporal en los años posteriores al final de la adolescencia, el riesgo de cardiopatía aumenta alrededor de un 55 y el riesgo de diabetes en un 10% (OMS, 2005).

Si bien las recomendaciones del sector salud y los programas atacan los factores de riesgo conductuales aduciendo que su sola eliminación podría contrarrestar el riesgo desde un 30 a 80%, sin embargo, estos factores de riesgo se ven afectados por los llamados determinantes sociales y múltiples factores interrelacionados que van mas allá del sector salud, lo cual complejiza su posible solución.

En un estudio en la India, se analizó la relación entre el grado de urbanización y encontraron que entre los hombres, la rápida urbanización se asoció positivamente al tabaquismo (razón de momios, OR: 3,54, intervalo de confianza del 95%: 2,4-5,1), al índice de masa corporal (OR: 7,32, IC95%: 4,0-13,6), la tensión arterial (OR: 1,92, IC95%: 1,4-2,7) y a una baja actividad física (OR: 3,26, IC95%: 2,5-4,3). Entre las mujeres, la urbanización se asoció positivamente a una baja actividad física (OR: 4,13, IC95%: 3,0-5,7) y un índice de masa corporal elevado (OR: 6,48, IC95%: 4,6-9,2). Esto quiere decir que la asociación entre las condiciones de vida y el entorno están estrechamente vinculados; predisponen a ciertos factores de riesgo y establecen interacciones con los factores conductuales.

Entonces la prevalencia de las ENT debiese tratarse, mirarse desde la complejidad, a distintas escalas para entender mejor los factores socio-ambientales específicos y su rol en la distribución de las ENT, de acuerdo a las variables sociales y geográficas (ocupacionales). En segundo término, figuran los factores arriba descritos, los cuales actúan como desencadenantes de predisposición a los factores de riesgo que de manera aislada no son razón suficiente para desarrollar las ENT y, por último, encontramos el nivel individual y la relación de éste con el investigador; la variación conductual de cada sujeto, según su historia

de vida, la carga genética heredada y su percepción de su condición de vida y entorno. La intersubjetividad entre el sujeto estudiado y el propio investigador requiere igualmente ser considerada, a modo de entender como se median las divergencias compartidas de significado puestas en el dialogo entre el ciencia y la sociedad.

Capítulo 2. Marco conceptual. La adaptación del ser humano a su ambiente y sus efectos en la salud

2.1 Adaptación y ambiente

El fenómeno de la adaptación del ser humano a su entorno ha sido ampliamente tratado a lo largo de la historia de la antropología y la biología; dada su amplitud temática ha sido abordado desde múltiples ángulos en las ciencias sociales, naturales y hasta políticas. La adaptación plantea procesos muy amplios y complejos, lo cual ha suscitado distintos enfoques e intereses por analizar este imbricado fenómeno. Entre estos enfoques predominan el psicológico, el fisiológico y el comportamental, principalmente a partir de la descripción que hacen de las respuestas propias del individuo ante demandas ambientales específicas. Por otro lado, con respecto a los intereses científicos en la esfera biológica, ecológica y antropológica, los intereses se han expuesto en múltiples temáticas, desde la observación de variables culturales, sociales y económicas, hasta la dilucidación de estrategias adaptativas genéticas y/o epigenéticas.

En términos biológicos, el proceso adaptativo demanda esfuerzos coordinados que se expresan en ejes fisiológicos de respuesta inmediata y que actúan en distintos niveles de organización según el tipo de exigencia o desafío (Morales, 1999). El propósito fundamental de estos procesos complejos descansa en lograr un acomodo óptimo a las cambiantes condiciones externas sin modificar demasiado los rangos de variación de algunos parámetros vitales internos. La capacidad adaptativa es una constante sin exclusividad endógena ya que comporta acciones transformadoras hacia el exterior (Lewontin, 1999). Estructuralmente opera mediante un reordenamiento constante de los componentes del sistema en conjunto para mantener aquellos procesos que son inminentemente imprescindibles para la subsistencia del individuo. Es importante comentar que cada presión del medio experimentada por el individuo actúa por distintas vías creando reacciones internas muy distintas a la naturaleza de los estímulos percibidos. Situaciones como la presencia repentina de enfermedades infectocontagiosas o cambios drásticos de temperatura pueden desestabilizar los rangos de funcionamiento óptimo del sujeto, predisponiendo a responder con una mayor carga alostática.

Con respecto al ambiente, existen múltiples definiciones que se han propuesto a lo largo de la historia de la ciencia, no obstante, para ser breve y conciso me concentraré en la perspectiva ecosistémica de Hruska (2006).

Hruska propone una serie de conceptos que van de lo general a lo particular, así encontramos en una primera línea el concepto de antropoecosistema como modelo de funcionamiento, en el cual las entradas y salidas de energía son parciales o completamente controladas por los humanos.

Dado que en este sistema prevale un espacio sobre otras, en este caso la humana a través de sistemas de cultivo y domesticación, da forma a lo que denomina la agrobiocenosis² (Hruska, 2006).

En estos sistema el ambiente se encuentra mas acotado por rangos de variación permisible; un agroecosistema regularmente estará constreñido por un umbral de ajuste, sobre el cual el acoplamiento del organismo se encuentra condicionado o restringido.

En esta propuesta el organismo o comunidad crea su propio nicho y conforma su propio ambiente. La validación de este proceso pasa por la hipótesis de que el nicho ecológico es un conjunto momentáneo de las interacciones del organismo con el entorno; o dicho de otra manera, el nicho adquiere forma a través de las dimensiones ambientales a las cuales pertenece dicho organismo en un momento dado (Chiappa, 2008, en Gaytán 2013).

La antropología, como disciplina científica, aboga por orientar el estudio cultural hacia la comprensión de la relación ecosistémica que ésta guarda con el entramado biocenótico de la cual forma parte.

Al crearse dicha vinculación ecosistémica, se proporcionan las bases para la creación activa de los conocimientos, los valores, los objetivos y la base ideológica presente en toda actividad humana. A través de ella, las experiencias y percepciones van modelando la comprensión y cosmovisión del mundo que posteriormente adopta una cultura en particular (Gaytán, 2013). Con esta base de interacciones se producen flujos energéticos no unidireccionales en intervalos repetidos de tiempo, los cuales causan perturbaciones en los procesos y dinámicas ecológicas preexistentes. En ese sentido, resultaría atinado estudiar cómo repercuten dichas interacciones en la calidad del acoplamiento entre un hábitat y una comunidad biótica. Dentro de esta clase de conexiones ecológicas debemos ubicar el

² Biocenosis: Situación de interacción entre comunidades vivientes que habitan un espacio y coinciden en un tiempo específico.

Hábitat bio-cultural: Espacio físico de ocupación, sujeto a una acción de ordenamiento humano constreñido por condiciones climáticas, biogeográficas y socioculturales

abordaje de la problemática entre las fluctuaciones climáticas naturales a escalas globales y su relación con posibles efectos antrópicos (Gaytán, *op cit*).

En el contexto mexicano³ como en todo lugar, la historia evolutiva de los grupos biológicos ha sido generada por el dinamismo y la heterogeneidad espacio-temporal, lo cual es consecuencia de las condiciones geológicas, climáticas y orográficas propias del país (Llorente Bousquets y Ocegueda, 2008).

Así mismo, México experimenta el embate de una gran variedad de fenómenos naturales, como ciclones tropicales, frentes fríos, huracanes, entradas de aire húmedo, terremotos, etc, no obstante, entre estos destacan los riesgos hidrometeorológicos, lo cuales pueden ocasionar lluvias intensas que pueden provocar inundaciones, deslaves u otros efectos desastrosos (CONAGUA, 2011). Si bien, estos fenómenos de orden físico confluyen con los procesos evolutivos y ordenan ecológicamente cada biotopo del país, así mismo pueden ocasionar grandes desastres sociales. En ese sentido, cuando se genera una modificación constante y regularmente inadecuada del entorno constituye un conflicto de interés entre el sistema socio-cultural y el sistema ecológico preexistente.

Particularmente, las inundaciones constituyen el riesgo natural más común, frecuente y catastrófico tanto en México como en el mundo (CONAGUA, 2011; Moss, 2007; Moss y Mostadt, 2008). En México, los sismos y epidemias registran más del 37% de las muertes por desastres, le siguen la contaminación y la inundación. No obstante, aunque esta última presenta menor tasa de muertes, el porcentaje de daños a viviendas se incrementa al 66% con respecto a los otros fenómenos, lo cual representa un costosísimo gasto en materia de reconstrucción, así como en inversión para el desarrollo de infraestructura hidráulica.

La inundaciones son desastres muy complejos dado que son el resultado de las interacciones entre los sistemas hidrometeorológicos, factores de origen antropogénico y condiciones de alta vulnerabilidad de los asentamientos urbanos (Brilly *et al.*, 2005).

Los estudios integrales en materia de desastres muestran como dichos fenómenos físicos agravan la situación al combinarse con otros problemas ambientales no estructurales, técnicos ingenieriles, socio-culturales y legales. La deforestación⁴, la obstrucción o desvío de cauces, el cambio de régimen de escurrimiento y cambio climático son problemas

³ Dadas las condiciones geográficas y climáticas particulares del territorio que comprende el país, México se ubica dentro de los cinco territorios con mayor biodiversidad a nivel planetario

⁴ La deforestación, altera la capacidad de las cuencas y acuíferos para retener el agua, y permite que el agua escurra y destruya la capacidad de los suelos para retenerla. Los pisos vegetacionales son presas naturales que retienen e interceptan agua, al liberarla lentamente protegen el suelo y forman vertientes.

emergentes inducidos por el mismo ser humano que al combinarse con los fenómenos naturales sobrevienen problemas de mayor envergadura (CONAGUA, 2011).

Los aspectos técnicos pueden ser la ausencia de información y la falta de coordinación interinstitucional en torno a los riesgos potenciales; por ejemplo, las corrientes fluviales, aludes o flujos masivos podrían ser prevenidos con mejor planificación y estrategias de gestión de emergencias.

Según el Marco de Acción de Hyogo, Japón y la Estrategia Internacional para la Prevención de los Desastres, 2005-2015, todo país y cualquier entidad estatal debe de prever y orientar sus esfuerzos en materia de prevención de riesgos naturales y antrópicos, con el fin de enfrentar de manera eficiente las eventualidades que se presentan en una situación de emergencia.

No obstante, previamente se deberían considerar los siguientes aspectos en materia de desastres en aras de fomentar más la preparación y mitigación de emergencias: 1) Análisis de necesidades; 2) condiciones de vida prevalecientes e integradas en un contexto sociocultural determinado; 3) diagnóstico sobre las capacidades de preparación, respuesta y mitigación ante un evento adverso de gran magnitud; 4) previsión de fortalezas y debilidades en cada organización social, comunidad, región o país.

Sin embargo, hasta hace pocos años, el saber en relación con los desastres en la mayoría de los países estaba centrado en los aportes que han adelantado las ciencias de la tierra y por lo tanto, las acciones reparadoras tendían a ser sólo asistenciales e ingenieriles. En ese sentido, el peligro por desastres tenía que ver principalmente con los fenómenos naturales, por lo que no se tomaban en cuenta los aspectos sociales que en un momento determinado pueden acrecentar los factores de riesgo (Macías, 1995).

Afortunadamente, la investigación social en materia de desastres ha ido creciendo constantemente, aunque faltan aún programas de acción política, gestión integral y sobre todo entendimiento sobre la percepción cultural de las situaciones de alto riesgo, capacidades de respuesta y mitigación comunitaria, etcétera.

Por ejemplo, presento el siguiente panorama: En México el 44.2% de la población vive bajo condiciones de vida clasificadas de alta pobreza, 33.7% (36 millones de mexicanos/as) en pobreza moderada y 10.5% (11.2 millones) en pobreza extrema. Sin duda que la inequidad socio-económica prevaleciente en el país, la pobreza extrema, la degradación ambiental y el cambio climático, han propiciado el aumento cualitativo y cuantitativo de riesgos frente a las amenazas naturales.

La UNICEF (2008) señaló que aquellas poblaciones que viven en las zonas rurales se enfrentan a más desventajas que los que viven en ciudades; no obstante, es sabido que la vida en las grandes urbes también acarrea distintas problemáticas asociadas a la desigualdad de recursos, calidad de vivienda, servicios públicos, contaminación, hacinamiento y violencia. Se estima que más de la mitad de los residentes urbanos de las grandes ciudades de los países latinoamericanos viven en condiciones de pobreza. Así mismo, las acusadas diferencias sociales en equidad, desarrollo y marginación imponen condiciones que a su vez se expresan en tasas de morbilidad y mortalidad diferenciales, según el espacio urbano habitado y la clase social (Behm, 2011).

Una gran parte de los residentes en los cinturones de pobreza⁵ tienen ingresos bajos, educación limitada, dietas insuficientes, condiciones de hacinamiento, servicios urbanos inapropiados y deficitarios como son: el transporte, la vivienda, el agua potable, y exposición a tóxicos y contaminantes, principalmente debido a la ubicación de fábricas o infraestructuras para los mismos servicios urbanos de otros sectores menos vulnerables.

Las invasiones o asentamientos irregulares en zonas de riesgo cada año proliferan en las periferias urbanas; movidas por la necesidad y las expectativas de poseer un hogar propio y miles de familias se desplazan de colonias sub-céntricas a nuevos territorios con suelos agrícolas altamente desgastados. Uno de los factores que más propician la acelerada autoconstrucción de viviendas inadecuadas es la demanda creciente de suelo habitacional, en parte debido a la constante presión demográfica que se vive en muchas regiones y ciudades del país.

Otro factor relevante es el incremento de los precios de la tierra, el cual fuerza a la gente más desamparada a asentarse en zonas irregulares y con escasos recursos financieros como para demandar una urbanización adecuada (CONAGUA, 2011). Con lo anteriormente dicho se puede establecer que una urbe es un espacio potencial de vulnerabilidad y además tremendamente sectorizada. Las causas principales son: alto nivel de exposición a riesgos en los asentamientos (ubicación), dinámica natural en la zona (geomorfológica, hídrica y meteorológica) y los aspectos relacionados con el valor del suelo y la capacidad adquisitiva de los grupos sociales.

⁵ Históricamente estas áreas han sido formadas por inmigrantes que se establecen en zonas marginales o limítrofes a las urbes. Es sabido que su prevalencia beneficia las cadenas productivas y la economía de algunas clases sociales (reduciendo costos de producción y aumentando la rentabilidad del producto) y a su vez abarata la mano de obra en oficios y servicios. En su mayoría estas poblaciones no cuentan con protección sindical, ni cobertura de salud.

La construcción deficiente y mal planificada edificada en contextos culturales urbanos con fuertes irregularidades gubernamentales, hacen particularmente vulnerables a los pobladores a los efectos por exposición a los peligros naturales. En México, prevalecen múltiples colonias que por la historia del asentamiento, el crecimiento demográfico acelerado y no planificado presionan las dinámicas del ecosistema causando permanentes desastres en las poblaciones involucradas. Como ejemplo de ello, encontramos múltiples asentamientos de la zona oriente y norte de la Zona Metropolitana del Valle de México (Hiernaux, 1993).

La Cuenca de México como otras tantas cuencas son macro-ecosistemas que históricamente han padecido una intensa explotación de sus recursos naturales generando graves e irreversibles alteraciones en distintos niveles ecológicos y con importantes alteraciones en los ciclos hidrogeológicos locales y regionales (Muñoz-Arreola, *et al.*, 2008). Visto desde el enfoque ecológico-constructivista, asistimos a un acelerado proceso de urbanización desregulado y no sustentable que somete a las poblaciones humanas a presiones adaptativas con altos costos sociales y económicos.

Hoy en día cada vez están más estudiados los efectos adversos y el impacto que ejercen los distintos factores de riesgo en el ámbito de la salud pública. Es por ello que resulta importante considerar el carácter multifactorial y multicausal subyacente al origen de estos factores que, sin duda, están estrechamente ligados a las desigualdades e inequidades sociales mencionadas anteriormente.

En general, las mujeres y los niños son los menos favorecidos debido a los patrones culturales que exacerban las relaciones desiguales asociadas al género. La calidad futura de sus vidas presentará deficientes niveles de nutrición, salud y educación.

La prevalencia de condiciones de vida permanentemente adversas apremia a las poblaciones afectadas por las amenazas a desplegar respuestas adaptativas, buscando modos de mitigar y paliar los efectos de los desastres. Dichas respuestas se observan mayoritariamente en su dimensión política, económica o social; no obstante, en muchas ocasiones se pasan por alto las fuertes implicaciones en torno a las condiciones de salud y bienestar, tanto físicas como mentales de las personas. Según se ha afirmado desde las ciencias sociales y la epidemiología, las diferencias de niveles de vida en los diversos sectores sociales de un país, influyen en la ocurrencia de la enfermedad y de la muerte (Behm, 2011).

En resumen, el nivel de daño que podría experimentar una población ante un evento ambiental adverso y súbito, dependerá del grado de debilidad frente a las amenazas como la

capacidad que disponga para resistir, afrontarlo y recuperarse. En ese sentido, hay una fuerte correlación con la existencia de desastres, bajas condiciones de vida, altas desigualdades socio-demográficas y económicas.

2.2 *Desastres y salud*

Visto desde una perspectiva interdisciplinaria, el desastre es un evento multifactorial, no determinado exclusivamente por la “catástrofe natural”. En las ciencias sociales actuales un desastre es considerado como la interrupción seria del funcionamiento de una comunidad o sociedad por algún fenómeno extraordinario que causa pérdidas humanas y/o materiales, económicas y/o ambientales, que exceden la capacidad de la comunidad o sociedad afectada para hacer frente a la situación, utilizando sus propios recursos (Rodríguez, 1998).

La Red Mexicana de Estudios Interdisciplinarios para la prevención de desastres (RED), en 1993 declaró: *El crecimiento poblacional y los procesos de urbanización, las tendencias de la ocupación del territorio, el creciente empobrecimiento de importantes segmentos de la población, la utilización de inadecuados sistemas tecnológicos en la construcción de viviendas, la deficiente dotación de infraestructura básica e inadecuados sistemas organizativos, entre otros, han hecho aumentar continuamente la vulnerabilidad de la población frente a una amplia gama de eventos físico naturales.*

Si bien ambas afirmaciones refieren al desastre como un fenómeno vinculado estrechamente con las condiciones sociales, existen dos enfoques principales con respecto a la noción de riesgo natural. El “dominante”, según Hewitt (1983) y Still (1992) (en Romo, 1996), remite a la relación entre ser humano-ambiente. En él se le da mayor importancia a los procesos geofísicos que a los desastres y, asume que la tecnología puede resolver la mayoría de los problemas de un peligro-desastre; el otro enfoque se basa en la idea de que el riesgo natural sólo puede existir en la presencia de una comunidad humana vulnerable (Romo, 1996). Bajo este último enfoque, los desastres son considerados eventos inminentemente aparejados al desarrollo de las poblaciones humanas, por lo que, su intensidad ha sido creciente en tanto los asentamientos humanos han proliferado profusamente sin planeación y aplicación de estrategias prospectivas en materia de preparación y mitigación (Macías, 2006).

Las consecuencias sociales que propician los cambios en la dinámica terrestre se observan en fuertes crisis y situaciones de emergencia que plantean cambios de orden

cultural con efectos directos e indirectos sobre la evolución de los sistemas biológicos, ecológicos y demográficos de las comunidades implicadas.

Visto desde una perspectiva ecológica, el desastre actúa como un forzante de cambio, ante el cual el estado final del sistema social involucrado es sometido a un grado importante de incertidumbre.

Las catástrofes y situaciones adversas extraordinarias son percibidas inminentemente por el ser humano como amenazantes e ineludibles. Por tal motivo, requieren ser tratadas adecuada, oportuna, eficaz e integralmente por toda la comunidad y el conjunto de los organismos estatales avocados a la protección civil, como son: cuerpos especializados de respuesta, emergencia, mitigación y rehabilitación social.

Por esa razón, las poblaciones humanas expuestas a peligros y amenazas climáticas y ambientales periódicas son más vulnerables a sufrir daños directos o indirectos en la salud a corto, mediano y largo plazo. Los terremotos, maremotos, sequías recurrentes e inundaciones extraordinarias constantemente son percibidas como amenazas ineludibles (Vlahov *et al.*, 2000). La salud y la enfermedad son dos instantes de un mismo y dinámico proceso.

“...numerosos estudios han mostrado la relación de la enfermedad y la muerte con variables tales como el ingreso económico, la alimentación, el saneamiento, la educación, la atención médica, [...] a su vez [...] se ha demostrado también que todos estos factores están estrechamente correlacionados entre sí. Pero, en realidad, la distribución no igualitaria en la población de todos estos componentes de vida, no son sino la expresión visible, el eslabón medible, de una cadena causal que se genera en la organización social, económica y política” (Behm, 2011: 233).

Rodríguez (2001) trata la temática de los desastres y sus causas sociales agravantes de fondo; él hace referencia a la discrepancia que hay entre la realidad social, la acumulación histórica de las vulnerabilidades y el conflicto social acallado por la opinión pública y el progreso sociopolítico. Por ende, el proceso de salud-enfermedad es tributario de una complejidad de factores de riesgo de carácter social, económico, histórico, individuales-orgánicos y culturales, inscritos en un contexto ambiental específico.

El concepto de factor de riesgo surge de la declarativa mundial de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la cual establece cómo ciertos determinantes sociales participan de la construcción de los procesos etiopatológicos diferenciales en el individuo, y en el plano colectivo, hay una íntima asociación con la cultura. La OMS, establece: un factor de riesgo es, cualquier rasgo, característica o exposición de un individuo que aumente su

probabilidad de sufrir una enfermedad o lesión. Entre los factores de riesgo más importantes cabe citar la insuficiencia en activos, las prácticas sexuales de riesgo, la hipertensión, el consumo de tabaco y alcohol, el agua insalubre, las deficiencias del saneamiento y la falta de higiene.

Es decir, en función de la enfermedad o daño a la salud, se establecen factores - elementos o circunstancias que contribuyen junto con otras cosas en producir un resultado-, que favorecen la manifestación de la enfermedad.

La clasificación e identificación de los llamados factores de riesgo se ha desarrollado desde los años cincuenta, cuando se dieron a conocer los primeros estudios epidemiológicos que mostraban una asociación entre el tabaco y el cáncer. La metáfora de la “caja negra”, propuesta en 1984 por Peto (1984), hace referencia a que el enfoque predominante en el abordaje de la enfermedad es el de los estudios que analizan exposición y resultados a través del instrumento metodológico del riesgo relativo, sin que lo que ocurra en el interior de la caja, es decir, los mecanismos o los encadenamientos causales, sean necesariamente relevantes (García, 1998).

En esta misma tónica, en un manual de epidemiología de la Organización Panamericana de la Salud de 1994: 15 puede leerse: *«Por desgracia, los epidemiólogos no han alcanzado aún un acuerdo total sobre las definiciones de los términos utilizados»*. Sin embargo, el esfuerzo realizado en los últimos años en el terreno de la clarificación ha dejado a los factores de riesgo, sumidos en una imprecisión cada vez mayor (García, 1998).

No obstante, los textos de epidemiología actuales mantienen dicha imprecisión. Unos se escoran hacia un análisis de los factores de riesgo en el contexto de la multicausalidad (Colimon, 1990) y otros inciden más en el carácter de asociación estadística que el factor de riesgo representa, aunque esa asociación no sea necesariamente causal (Lilienfeld, 1983, Ahlson, 1992).

La problemática se agrava con el vacío de la experimentación, la combinación de relaciones entre elementos y estructuras de distinta naturaleza y temporalidad. El asunto sustancial es si estos criterios para el juicio causal (fuerza de la asociación, consistencia, especificidad, secuencia temporal, gradiente biológico, plausibilidad, coherencia, evidencia experimental y analogía), que todavía se siguen utilizando hoy en día explícitamente (Dickerson *et al.*, 1996), sirven para establecer con seguridad una relación causal entre el factor estudiado y la enfermedad o simplemente constituyen una mera aproximación.

La intervención sobre los factores de riesgo es un hecho. Esta es la prueba crucial que demuestra el contenido causal implícito en el concepto de factor de riesgo, por más que

en ciertos ámbitos se apele a su carácter fundamentalmente estadístico y por más que en el uso habitual, en la literatura médica, el concepto de factor de riesgo incluya una amplitud de situaciones que abarcan desde la mera asociación estadística a la causa.

Las inundaciones impactan gravemente sobre los grupos en situación de pobreza a razón de que implican un agravamiento de la situación pre-existente de aislamiento territorial y afectan las actividades comerciales y en servicios (los cuales muchas veces representan una parte importante de las fuentes de subsistencias informales de los residentes), pérdida de activos físicos y familiares (que componen muchas veces la totalidad del capital de los grupos más pobres), daño de la infraestructura y equipamiento colectivo (en muchos casos costosamente logrados por reivindicaciones de muchas décadas).

El grado de afectación de un fenómeno hidrometeorológico sobre un asentamiento humano, es decir, el paso de una amenaza o su concreción, depende del nivel de vulnerabilidad que tenga dicha población al momento del evento, lo cual está determinado por sus características diferenciales en términos socioeconómicos, demográficos y organizativos –entre otros- que permitirán cierto grado de reacción, respuesta, recuperación y prevención (Saavedra, 2010).

2.3 *Vulnerabilidad social y riesgo ambiental*

El concepto de vulnerabilidad se ha transformado en un enfoque de gran riqueza analítica debido a que permite captar varios procesos característicos de nuestras sociedades (Merlinsky, 2006). Si bien, el concepto adolece de cierta ambigüedad debido a su uso en múltiples ámbitos científicos, sin embargo en el ámbito social, el empleo y operativización de éste, particularmente permite clasificar y detectar los aspectos socio-ambientales tratados anteriormente.

En ese sentido, hay un primer plano de análisis donde la vulnerabilidad expresa la mayor volatilidad e imprevisibilidad de nuestras sociedades, lo que diversos autores han denominado “sociedad del riesgo”. En esa perspectiva, la vulnerabilidad como concepto expresa *la mayor propensión a experimentar riesgos por parte de los grupos que van quedando afuera de los flujos globales de integración económica* (Merlinsky, *op cit*). Como señalan Borja y Castells (1997, en Merlinsky, 2006), bajo una perspectiva socio-económica, si el espacio de la integración de los procesos productivos en tiempo real a escala planetaria es un “espacio de flujos”, el “espacio de lugares” es el único referente de las poblaciones

sociales y grupos desaventajados que se incorporan de forma desigual a ese proceso, dado que se trata de una dinámica que sólo integra aquello que tiene valor para el mercado. La creciente vulnerabilidad de grupos cada vez más amplios de la población deviene de la gran volatilidad del entorno⁶, la ausencia de sistemas de protección social y la mayor fragilidad en la inserción laboral a la estructura social. El creciente aumento de este tipo de modernidad no sólo afecta a los que quedan desplazados, sino también a los que se integran, dado que lo hacen de modo precario y bajo la creciente amenaza de la inestabilidad laboral. En un plano estructural, la vulnerabilidad se define como pérdida de capacidad de respuesta de un determinado sistema humano. En este caso la vulnerabilidad expresa el grado de desarrollo de una sociedad y su capacidad de hacer frente a las contingencias, así como también refleja el grado de afectación que conllevan las diferencias sociales de dicha sociedad.

La creciente literatura vinculada con las problemáticas a escala global, en torno a la incesante degradación ambiental y los desastres aunados a la exacerbada industrialización y urbanización no planificada evidencia lícitamente la viabilidad del concepto de vulnerabilidad, fundamentalmente por focalizarse sobre aquellos procesos socio-culturales vinculados con las estrategias adaptativas frente a cambios repentinos del ambiente. En la tríada vulnerabilidad, amenaza y riesgo, $R = (V) + (A)$, la vulnerabilidad se incluye como un componente eminentemente social y hace alusión a los distintos tipos de factores que derivan de la actividad y funcionamiento humano, los cuales actúan como condiciones intervinientes, incrementando o disminuyendo el daño que ciertos fenómenos pueden causar.

En ese sentido, hay presencia de un desastre cuando el riesgo se suma a la vulnerabilidad. Wilches Chaux (1993) propone una clasificación de distintos componentes del sistema social en términos de su debilidad para hacer frente a las contingencias: la vulnerabilidad natural (determinada por los límites ambientales dentro de los cuales es posible la vida), la vulnerabilidad física (la localización de asentamientos humanos en zonas de riesgo y las deficiencias de sus estructuras físicas para “absorber” los efectos de esos riesgos), la vulnerabilidad económica (dependencia de las economías de factores externos e interrelación entre nivel de ingreso y exposición a los desastres), la vulnerabilidad social (referida a la trama compleja de organizaciones sociales y su capacidad para absorber los

⁶ Se entiende por volatilidad del entorno a las rápidas modificaciones que se suscitan en el territorio y el paisaje debido a los cambios políticos, económicos y demográficos, por ejemplo, cambios en el uso de suelo, desvío de cuencas, desecamiento de acuíferos, deforestación y creación de monocultivos, etc.

desastres y accionar rápidamente), la vulnerabilidad política (el valor recíproco del nivel de autonomía que posee una comunidad para la toma de las decisiones que la afectan), la vulnerabilidad técnica (limitaciones para el control y manejo adecuado de las tecnologías existentes), la vulnerabilidad cultural (el tipo de códigos de pertenencia e identificación), la vulnerabilidad educativa (el procesamiento de la información con el propósito explícito de reducir la vulnerabilidad), la vulnerabilidad ecológica (riesgos derivados de la tentativa de autoajuste por encima de los límites normales de los ecosistemas alterados) y la vulnerabilidad institucional (el papel de la gestión pública y su capacidad de respuesta) (Merlinsky, 2006).

En el plano del análisis de los hogares, la vulnerabilidad es un concepto que tensiona la visión reduccionista del concepto de pobreza que sólo considera la carencia de ingresos bajo una perspectiva cuantitativa. Aquel concepto propone un enfoque que analiza las desigualdades de origen y de trayectoria que influyen sobre el desempeño social. Buena parte de esta literatura se ha concentrado en el análisis de la cuestión de los lazos sociales (Merlinsky, 2006). Una crítica importante que ha recibido este enfoque se refiere a la caracterización de la vulnerabilidad como “ausencia de”, es decir exclusivamente en términos de carencias. De ese modo, se pierde de vista la importancia de las relaciones internas existentes entre las propias formas organizativas y redes de los grupos afectados. En algún sentido, esto tampoco permite captar el conflicto existente al interior de los mismos. (Murmis y Feldman, 2002). En el último tiempo se han desarrollado algunas investigaciones que definen referentes empíricos para el análisis de la vulnerabilidad a nivel de los hogares. En este caso, se propone un análisis estructural que busca contabilizar la dotación de activos del hogar al mismo tiempo que un análisis dinámico en términos de la vinculación de los hogares con distintas redes de recursos (Busso, 2002, en Merlinsky, 2006).

La noción y enfoque de la vulnerabilidad social remite al análisis de la relación dialéctica entre entorno e “interno”, cuyas características califican la vulnerabilidad de la unidad de análisis en función de los riesgos a los que está expuesta y de su capacidad de respuesta (activos y estrategias). Así, el análisis se integra en tres componentes centrales: “i) activos; ii) estrategias de uso y reproducción de los activos, iii) oportunidades que ofrecen el mercado, el Estado y la sociedad civil” (Busso, 2002). Busso, incluye en el análisis de la vulnerabilidad la consideración de los activos físicos, financieros, activos humanos y capital humano, activos sociales y activos ambientales. En este esquema analítico, la consideración de los activos del hogar como dimensión más abarcadora, en lugar de la utilización del

referente empírico de los “ingresos del hogar”, permite considerar aspectos tales como las estrategias y los activos intangibles basados en relaciones. Esta perspectiva, a nuestro entender tiene dos implicancias interesantes para el análisis de las políticas sociales. En primer lugar, permite captar diferencias entre los grupos identificados homogéneamente bajo el concepto de pobreza, dado que hay diferencias con respecto a la cantidad y composición de los activos. Por otro lado, permite ampliar el horizonte de análisis hacia grupos poblacionales que aún no padeciendo pobreza por ingresos, son vulnerables si se considera alguna de las dimensiones antes citadas. En el nivel de análisis territorial habría que integrar el análisis de la “vulnerabilidad global” en sus distintas dimensiones, e incorporar el análisis de las políticas (sociales, ambientales, urbanas) en términos de la capacidad de respuesta en el plano político-institucional a los desafíos que plantean las amenazas ambientales (entorno de los hogares) y sus consecuencias particulares sobre la vulnerabilidad pre-existente a nivel de los grupos domésticos (vulnerabilidad interna).

De manera más reciente la CEPAL (2002: 11-14), a través de una extensa revisión bibliográfica presenta el concepto de vulnerabilidad social tratado por Kaztman y Moser (1996) y vulnerabilidad sociodemográfica, expresando que la vulnerabilidad es: la escasa capacidad de respuesta individual o grupal ante riesgos y contingencias, como también la predisposición a la caída del nivel de bienestar, derivada de una configuración de atributos negativa.

Otro autores han propuesto el índice vulnerabilidad global (IVG) de una población, entendiendo por ésta “el conjunto de características comunes o básicas que le impiden a dicha población evitar los daños ocasionados por cualquier peligro”. Señalando que para medir la vulnerabilidad se deben tener en cuenta las siguientes variables: a) nivel económico b) nivel educativo y c) nivel de integración social (Cortéz, 2008).

Por otro lado, Blaike *et al.*, (1995: 45) presentaron dos herramientas analíticas complementarias y de análisis cualitativo: El “modelo de presión y liberación” (por su siglas en inglés PAR, *pressure and release*), el cual devela el desastre como “la intersección de dos fuerzas opuestas: aquellos procesos que generan vulnerabilidad por un lado y exposición física a una amenaza por el otro” (presión), que además adopta la idea de (liberación) para decantar la reducción del desastre: al mermar la presión, por defecto la vulnerabilidad se reduce.

Estos autores, proponen una visión global de las problemáticas asociadas a los desastres, examinando factores como: causas de fondo, presiones dinámicas, condiciones inseguras y amenazas. El progreso de la vulnerabilidad contempla estos niveles de factores

sociales que la generan para rastrear la consolidación de un desastre sobre una población, identificando además los procesos económicos y políticos que a primera vista resultarían como variables poco probables (ver esquema 1).



Figura 1. Esquema con el Modelo de presión y liberación. Tomado de Cortez, 2008.

Bajo esta perspectiva, las inundaciones impactan acerbamente sobre los grupos en situación de pobreza y alta vulnerabilidad, dado que entre otros aspectos inmediatos producto de la anegación implican un agravamiento de la situación ya pre-existente de aislamiento territorial y segregación residencial; la afectación de actividades comerciales y de servicios que muchas veces representan una parte importante de las fuentes de subsistencias informales de los residentes; la pérdida de activos físicos y familiares que componen muchas veces la totalidad del capital de los grupos más pobres; y el daño de la infraestructura y equipamiento colectivo –en muchos casos costosamente logrados por reivindicaciones de muchas décadas -.

Con estos antecedentes someramente descritos, algunos antropólogos (Oliver-Smith, 1996; López, 1999) han planteado distintos enfoques teórico-prácticos para proponer estrategias de apoyo, análisis y manejo de los desastres. La estrategia que se ha establecido es por la vía de la colaboración con organizaciones sociales, comunidades y organismos estatales emergentes avocados al manejo de emergencias. Los principales vectores tratados son: la planeación, la sistematización de datos y la coordinación de grupos de respuesta temprana recurriendo al enfoque etnográfico y el trabajo en redes. Sin lugar a dudas, estos espacios son propicios para el encuentro multidisciplinario, confluyendo en un nicho cubierto por un conjunto de disciplinas que intentan caracterizar los factores que propician, recrudecen o reducen el desastre, entre ellas encontramos a la psicología, la geografía y la sociología.

Los estudios más recurrentes han tratado la presencia de malnutrición crónica y aguda en población infantil que vive bajo condiciones de alta vulnerabilidad social. Esta perspectiva de carácter biomédico y ambiental reconoce los determinantes de las diferencias nutricionales en poblaciones en contextos de desastres identificando aquellas que son propiciadas por la interacción de factores políticos, ambientales, sociales y culturales (Barrios, 1999). Según estudios recientes, se concluye que cuando un sujeto está recurrentemente sometido a estados de alarma y tensión se desencadenan episodios de estrés severo, permanente y/o periódico que acarrear propensión a desarrollar trastornos fisiológicos exacerbados por las condiciones de vida. Por ello, la habituación a lugares o entorno inestables, con carencias alimentarias, privación de salud y en contextos urbanos de alta vulnerabilidad social agudizan dichos trastornos.

2.4 *Estresores y estrés*

Todo organismo está sometido a constantes exigencias externas e internas que demandan continuos procesos de ajuste y regulaciones fisiológicas. Estos procesos al ser acumulativos son incesantemente integrados a los sistemas bio-reguladores del organismo a lo largo de la vida de éste. La integración de la información recibida desde el entorno está promovida por una compleja interacción entre el organismo y los distintos ambientes los cuales se afectan mutuamente para asegura la sobrevivencia. En ese sentido, cada proceso interactivo conlleva una concertación y coordinación fisiológica que descansa en distintos

subsistemas del cuerpo humano, mismos que irán evolucionando y madurando conforme dicha actividad adquiere sentido para el organismo y el ambiente socio-ecológico.

Cada fase del desarrollo humano se expresa con interdependencia a los distintos componentes ambientales que precisan de su propia formación; no es posible dar cabida a un proceso dinámico de crecimiento y desarrollo sin la existencia de desafíos y adversidades, dado que los mismo sistemas vivos requieren soportes y recursos para su propia construcción y reproducción.

Puesto en términos ecológicos, la sobrevivencia de un organismo y su desarrollo óptimo son funciones de un entorno facilitador y/o restrictivo de los insumos mínimos necesarios para dar curso al proceso ontogénico. Desde las etapas tempranas del ciclo vital, distintos ambientes actúan activamente modulando y soportando el desarrollo biológico; no obstante, cada factor ambiental es su vez dependientes de otros procesos acaecidos en distintos niveles de organización; ejemplo de ello podría ser la organización del grupo, o bien, el aprovisionamiento de requerimientos calóricos y de minerales de una madre lactante (Sterling, 2004).

Si se alcanza un desbalance entre la estabilidad interna y las fluctuaciones del ambiente que someten al organismo, entonces se pone en riesgo la sobrevivencia; si la exigencia es muy alta y el organismo manifiesta insuficiencia para dar respuesta efectiva, entonces hay un desacoplamiento marcado por un paulatino decremento de las capacidades fisiológicas del organismo. Conforme el organismo va experimentando privación de recursos y carencia de soporte emocional, disminuyen sus posibilidades de alcanzar un desarrollo óptimo. El estrés agudo y crónico, por ejemplo, inhiben el crecimiento y la fertilidad (Sapolsky, 2003).

Las especies con mayor complejidad nerviosa emplean el aprendizaje como mecanismo para integrar información del medio suscitada en cada proceso interactivo entablado con éste. La integración de información desde el exterior, que se da partir de los nuevos cambios fisiológicos establecen un balance metabólico y neuroendocrino-inmunológico que da forma a la biología de su medio interno. El entorno por tanto, marca las pautas de respuesta fisiológica y comportamental; establece el rango de frecuencias en torno a las demandas externas en función de las necesidades del organismo y fija los parámetros en los que el medio interno se va a mover y adecuar. Lo anterior, describe el proceso fisiológico regulador, que implica por ende, una adecuación fisiológica que establece el rango de variabilidad sobre el cual el medio interno se moverá para responder a las constantes exigencias del medio externo. La importancia del aprendizaje

resulta evidente por la simple noción de que el sujeto debe aprender a repetir respuestas que llevan a recompensas o prevenir castigos, pero a la vez éste debe aprender a inhibir respuestas que prevengan recompensas truncadas o castigos. En ese sentido destaca la relevancia de los procesos cognitivos y su papel en la efectividad de las reacciones ante la exposición a estresores ambientales (Steckler, 2005). El neurotransmisor implicado en este proceso estimulador de repetición de comportamientos dirigidos a la concreción de una recompensa es: la dopamina⁷. Así, las neuronas dopaminérgicas se ven deprimidas molecularmente cuando las recompensas esperadas se omiten, mandando señales al cerebro para reproducir o inhibir comportamientos pro-reducción del error para lograr resultados provechosos (Berridge *et al.*, 1998).

El ser humano, en tanto mamífero es una especie gregaria y altricial, por tanto requiere colectivizar durante su desarrollo sus progresivas adquisiciones biológicas y culturales, adoptando para ello nuevos usos y funciones que sólo adquieren sentido durante su desenvolvimiento grupal. Sobrevivir, crecer, madurar y reproducirse son acciones y procesos condicionados por el soporte genómico acoplado con el medio social y ambiental en el cual se desarrolla el individuo. La altricialidad⁸ y el gregarismo, por lo tanto son rasgos que van de la mano. La formas de saber y la mecánica del como aprender el conocimiento se extienden a los nuevos miembros a través de mecanismos bioculturales que sólo se pueden entender en el contexto del grupo, pero que son específicos de nuestra especie.

El gregarismo, por ejemplo, implica la emergencia de un medio externo social, sin el cual, el sujeto no podría adoptar las estrategias comportamentales útiles para moverse en su entorno. La estructura de relaciones al interior del grupo motiva al organismo respuestas internas con el potencial de almacenar memoria emocional y explícita (declarativa)⁹. En este proceso se involucran e interconectan múltiples sistemas, ejes fisiológicos y conexiones

⁷ La dopamina es un reforzante del aprendizaje y la sociabilidad. Dosis mayores y altas activan los receptores B1-adrenérgicos produciendo efecto inotrópico y cronotrópico positivo aumentando la presión arterial y vasoconstricción; disfunción endotelial e hipertensión arterial.

⁸ Rasgo evolutivo que prolonga la etapa temprana de desarrollo para asegurar el aprendizaje social. Las especies altriciales a diferencia de las precociales nacen en un estado de mayor inmadurez y, por ende de indefensión, por lo tanto, hay una interdependencia con los progenitores, quienes a su vez requieren invertir mucho en su crianza y cuidado.

⁹ La memoria explícita o declarativa asociada a la recuperación de experiencia y hechos o eventos, estaría afectada en su proceso inicial de consolidación o en la etapa de recuperación de la información (Mecanismo de fijación y rescate; Quervain *et al.*, 1998). Por otro lado la memoria implícita (habilidades no consientes, hábitos, reflejos, procedimientos) vinculada con las respuestas al miedo por condicionamiento autonómico de alguna manera mejora ante los estímulos estresantes agudos. La afección se da a nivel sináptico, en el potencial de membrana.

neuroendocrinas comúnmente clasificadas como: respuestas adaptativas o de estrés. El término estrés, tradicionalmente se ha manejado para describir tanto los mecanismos y el conjunto de respuestas regulatorias incitadas por un estímulo, sea éste placentero o adverso. Los estímulos externos, como son: el calor, el frío, la presencia de peligro, entre otros, han sido referidos como estresores efectivos –para el organismo-, los cuales produce reacciones fisiológicas liberadoras de mensajeros neuroquímicos en el sistema nervioso central y periférico. A su vez, otros autores han referido al estrés como un estado de intermediación fisiológica a corto plazo. River (1991, en Steckler, 2005) por ejemplo, describe el estrés como cualquier suceso o condición real o percibida que altera la homeostasis.

El otro concepto involucrado en el estudio de los estímulos estresantes es la homeostasis o estado de equilibrio dinámico del medio interno de todo organismo. No obstante, el concepto está basado en el principio de la retroalimentación o “*feedback*”. La homeostasis actúa como un regulador que mantiene invariable, firme y constante al medio interno. La necesidad de mantener el medio interno en equilibrio fue propuesto por el fisiólogo Claude Bernard en 1876. En un sentido estricto del término, la homeostasis se refiere a un limitado número de componentes del medio interno que son esenciales para la vida y por tanto deben mantenerse en un estrecho rango para mantener el equilibrio (D’Alessio, 2009).

De ese modo, los fisiólogos develaron cómo el cuerpo humano genera -ante los estímulos- una serie de reacciones compensatorias tendientes a restaurar el estado de equilibrio de forma independiente a las variaciones del ambiente externo.

El fisiólogo Selye (1956) definió el estrés como una respuesta inespecífica, estereotipada a toda demanda que se le haga. Este esquema, influenciado desde la mitad del siglo XX, con Symonds (1947, en Steckler, 2005) es conocido como el modelo de Tensión o de la función de U invertida $f(U)$. La crítica alude a considerarlo un enfoque muy simplista basado en una aproximación física e ingenieril incapaz de describe la totalidad de la complejidad biológica.

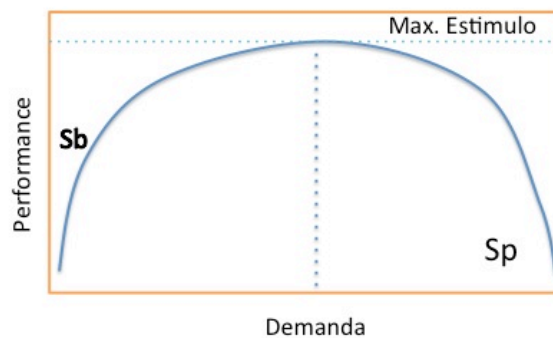


Figura 2. Modelo de U invertida $f(U)$. Elaboración propia

El segundo modelo acoplado por el mismo Selye (1976) es conocido como el Síndrome General de Adaptación (SGA). En éste hay dos tipos de estrés. El *distres* o estrés negativo y el *eustres* o estrés positivo. El primero actúa perniciosamente, mientras el segundo es benéfico. Los estresores inciden en el organismo modificando la regulación homeostática, es decir, desviándola de sus parámetros constantes. La idea de un equilibrio homeostático -para preservar el medio interno ante los influjos perturbadores- fue ampliada por Cannon en 1914. El modelo del SGA de Selye actúa en tres fases sucesivas descritas sucintamente a continuación.

Fase 1. Alarma: El organismo se activa para enfrentar el advenimiento de una amenaza, una demanda o perturbación. Fase preventiva en la cual se involucran múltiples hormonas.

Fase 2. Resistencia: El organismo reacciona activando sistemas de regulación homeostática y respondiendo de maneras generales para mantener el equilibrio fisiológico.

Fase 3. Agotamiento: Las vías eferentes se agotan debido a la insuficiencia para adaptarse al estímulo, por ende se activa un *feedback* positivo que puede devenir en enfermedades o alteraciones graves.

Así, en este popular modelo de estrés los mediadores cumplen la función de regular y restituir la homeostasis cuando las perturbaciones se prolongan; en principio el estrés constituye un mecanismo fisiológico necesario que no provoca daño, pero cuando la magnitud del estrés supera la capacidad adaptativa el sistema, suceden consecuencias deletéreas a niveles de las funciones fisiológicas, psicológicas y conductuales (D'Alessio, 2009).

El tercer modelo reconocido por su carácter interactivo es conocido como el Modelo Transaccional, sin embargo, no es más que la fusión de los dos anteriores. Propuesto por

Lazarus y Folkman (1984) alude a un proceso dinámico de ajuste entre el organismo y el ambiente.

Por último, Allen (1985) propuso el modelo biosicosocial que señala cambios de vida y enfermedad. En este enfoque el sujeto media psicológicamente el proceso de enfrentamiento a las situaciones perturbadoras o amenazantes a través de la experiencia pasada, su situación social y la personalidad. Situaciones como los cambios de vida, representan forzados ajustes neuropsicológicos para soportar situaciones de enfrentamiento. El diagrama 1 representa las 5 fases de mediación y la medición del grado de propensión a la enfermedad.

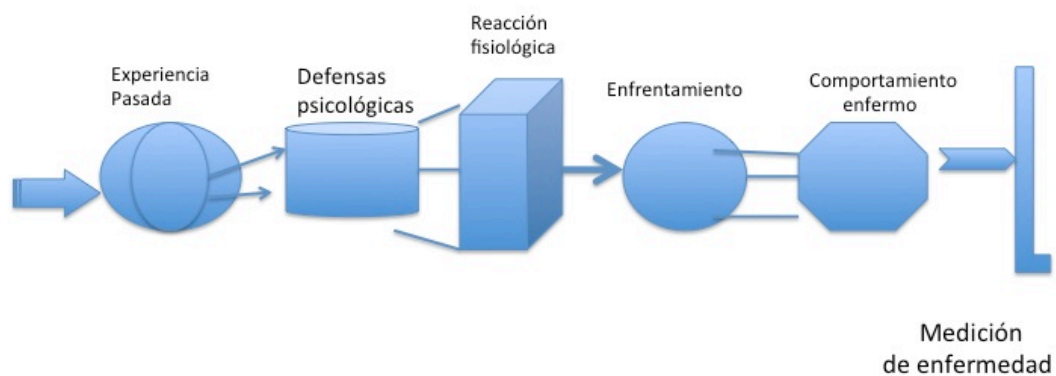


Figura 3. Modelo biosicosocial de Allen (1985) Elaboración propia.

Ampliando el modelo de transaccional de Lazarus y Folkman (1984) éste implica un mecanismo de mediación entre el organismo y el ambiente. Esta característica es más cercana al funcionamiento cognitivo humano. La percepción, apreciación y representación de las amenazas y riesgos son cualidades cognitivas previas a la repuesta comportamental. Los estímulos nuevos entran por la vía sensorial, y se dirigen al tálamo, hipotálamo y la corteza cerebral. Algunas vías median las conexiones entre el sistema hipotalámico y la amígdala. Estos procesos neuronales implican una capacidad de anticipación en función del aprendizaje previo por parte del sujeto, por lo tanto, la apreciación del riesgo es una figura subjetiva y dependiente de la experiencia.

Es importante señalar que en el desarrollo experimental del conocimiento fisiológico en torno al funcionamiento de los ejes hipotalámico, pituitario y adrenal se potenció mutuamente con el conocimiento de otras áreas del comportamiento, especialmente para explicar la respuesta de estrés (Steckler, 2003).

En el ámbito biomédico el estrés a menudo es aludido con las situaciones en que los glucocorticoides y las catecolaminas se elevan en plasma sanguíneo. De ese modo, alguna

experiencia o situación perturbadora resulta en una cascada de respuestas fisiológicas y comportamentales que presumiblemente son requeridas para reinstalar el balance homeostático (Levine, 2005). Sin embargo, el conjunto de definiciones brindadas anteriormente, reflejan el mayor problema con el concepto de estrés, dado que nos enfrentamos con un concepto compuesto y mutidimensional.

El término de estrés es un concepto muy ambiguo y vago que denota varias cosas y se emplea tanto como verbo, sustantivo o adjetivo, lo cual deviene en dificultades para su operatividad. En primera instancia identifiqué tres clases principales de componentes conceptuales. 1) El estímulo; 2) el sistema procesando y; 3) la respuesta. Los puntos de mayor interés se encuentran en los efectos que la respuesta de estrés produce y en los sistemas y factores involucrados: fisiología neuroendocrina, comportamiento, experiencias subjetivas y funciones cognitivas (Steptoe, 2000, en Levine, 2005).

Los efectos fisiológicos incluyen, alteraciones neuroendocrinas, función inmune y nerviosa autónoma. Esta perspectiva centrada más en el sistema neuroendocrino, ha dado varios frutos en el entendimiento de las funciones de control del sistema Hipotalámico-Pituitario-Adrenal (HPA); aunque actualmente algunos autores hablan del LHPA, por implicar sistemas límbicos extra-hipotalámicos en la cascada de respuestas hormonales generadas por otras estructuras cerebrales (Levine, 2005).

Algunos eventos ambientales que involucran procesos físico y/o psicológicos que implican desafíos mentales y esfuerzos físicos o la combinación de ambos, inducen la secreción del factor corticotropo (CRF, por sus siglas en inglés) y la arginina-vasopresina (AVP) en el portal sanguíneo de la glándula hipofisaria. Esta elevación induce a las células corticotropas a sintetizar y secretar la hormona adrecorticotropina (ACTH) que actúa estimulando la corteza adrenal para secretar los glucocorticoides (GCs). Bajo circunstancias normales, es decir, si el evento ambiental disminuye o concluye, esta elevación de GCs activan los receptores de GCs para inhibir la descarga del factor CRF y ACTH, retornando el organismo a su estado basal.

Como mencionamos anteriormente, el concepto de estrés fue extrapolado desde la física de materiales. En sus inicios era empleado para describir el estrés y las curvas de deformación en un cuerpo elástico, al aplicársele fuerzas y tensiones. Cabe mencionar que en el campo bio-antropológico el término de estrés se emplea para describir la respuesta ósea generada por las actividades que el sujeto realiza permanentemente, modificando su forma y metabolismo.

2.5 Homeostasis y alostasis

El fisiólogo Walter Cannon fundamentando la noción del medio interno propuesta por Claude Bernard en 1865, acuñó en 1926 el concepto de homeostasis con la idea de comprender la relación entre el organismo y el ambiente. Su etimología proviene del vocablo griego *homo* que significa similar y *estasis*, estado o estabilidad. El medio interno o espacio extracelular es el ambiente que provee a las células de los insumos y estabilidad en los parámetros bioquímicos y físicos que requieren permanentemente para mantenerse, alimentarse, intercambiar información y activarse metabólicamente. El funcionamiento se basa en el sistema de autorregulación endócrina; para ello el sistema regulador emplea sensores nerviosos para detectar los cambios externos; las señales se envían a los órganos reguladores, quienes en presencia de una desviación fisiológica detectada en los puntos de ajuste, se activan los sistemas de retroalimentación para retornar el sistema al estado anterior. Las variables como son el pH, la glucemia, el calcio, la osmolaridad, presión de oxígeno y temperatura, sólo pueden variar en un rango muy estrecho para mantener el equilibrio del medio interno. Cannon (1914, 1915, 1932) se focalizó primero en el sistema nervioso simpático, incluyendo la glándula adrenal y el papel de las catecolaminas en las respuestas ante situaciones de emergencia, aspectos muy tratados igualmente en los estudios etológicos sobre agresión y violencia. Selye (1950, 1956), con contraste enfatizó las hormonas de la corteza suprarrenal: principalmente los glucocorticoides. Ambas respuestas están muy asociadas con distintos tipos de situaciones, la primera en eventos abruptos y agudos, mientras que la segunda alude a respuestas adaptativas (SGA) en desafíos crónicos. Selye, a su vez, abrió camino para el estudio de los impactos que conlleva la respuesta de estrés, abriendo el campo del estrés y la enfermedad (Levine, 2005).

Varios grupos de médicos posteriores a Selye iniciaron múltiples investigaciones en torno a la respuesta de estrés, con lo que algunos abrieron diferencias en la definición del estrés y sus implicancias fisiológicas. En el ámbito de la psiquiatría, por ejemplo, se enfatizó sobre el estado de ansiedad y depresión en situaciones de estrés. Algunas investigaciones han tratado la relación entre el estrés crónico, la depresión y la propensión a enfermedades degenerativas (Schulkin, 2004).

Las críticas al concepto de homeostasis han ido por la vía de la variación en los puntos de ajuste que emplea la homeostasis. Algunos autores señalan que el concepto de homeostasis es muy estrecho, dado que no hay constancia de vida independiente de su entorno (Goldstein, 2008). Con respecto a ello, los autores señalan que el *feedback* es un

reductor de variabilidad y no un mecanismo que sea favorable a esta propiedad inherente a la vida (Carlson y Chamberlain, 2005). Básicamente aducen que: un sistema que no favorezca la variabilidad no podría responder óptimamente a los retos y dificultades que el entorno plantea.

El ser humano en tanto sistema complejo adaptativo únicamente puede lograr su estabilidad psicológica y fisiológica respondiendo plásticamente ante los eventos físicos, sociales y ambientales (Karlman et al., 2002).

El ciclo de vida sin duda comporta un balance entre necesidades y demandas, no obstante, además de contener un complejo sistema de auto-regulación, requiere de un sistema integrador y coordinador que identifique, previa experiencia los desafíos, las amenazas, los peligros; y se anticipe con variaciones en sus subsistemas (Sterling y Eyer, 1988). En resumen, la adaptación es un proceso activo de regulación y evaluación favorecido por la habilidad de plasticidad y tolerancia ante las variaciones externas.

La estabilidad a través de la constancia -como lo establece el concepto de homeostasis- de las condiciones del medio interno, implica la presencia de una supuesta normalidad en los puntos de ajuste de los parámetros fisiológicos involucrados. En ese sentido autores como McEwen (1998), Sterling y Eyer (1988), sostienen que la evidencia apunta a mostrar que ciertos parámetros no son realmente constantes. A partir de varios estudios (Sterling, 2004; Carlson y Chamberlain, 2005) algunos médicos, fisiólogos y psicólogos han demostrado que la constancia no es una condición fundamental para la vida. La condición de “normalidad” vendría a estar en función o, es relativa a las demandas y beneficios que brinda el entorno, así como del momento del desarrollo en que se encuentre el organismo.

Apunta Sterling que un valor medio en algunos parámetros fisiológicos no necesariamente implica la existencia de un punto homeostático de ajuste fijo, más bien la demanda más frecuente. La regulación bajo condiciones naturales presenta cánones de respuesta que la homeostasis no puede explicar. Las variaciones, por ende no pueden ser fallo de un control deficiente o un control preciso. El valor frecuente de un parámetro fisiológico no es un punto de ajuste fijo, ni un parámetro de funcionamiento idóneo del medio interno, si no es un valor que satisface el nivel más frecuente de la demanda. Ejemplo de lo anterior es la variación en la presión arterial (Sterling y Eyer, 1988).

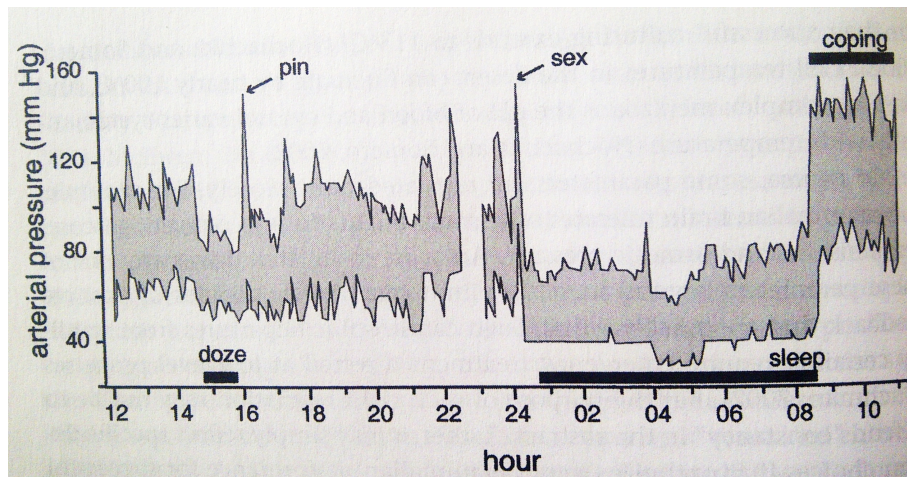


Figura 4. Gráfica que muestra la magnitud del intervalo de la presión arterial a lo largo del día (Sterling y Eyer, 1988).

En 1988 Sterlin y Eyer acuñan el concepto de alostasis para proponer la aparición de sistema de regulación fuera de los parámetros de la homeostasis, por ejemplo, cuando había una variación de los puntos de ajuste. Ellos puntualizan que en algunas respuestas animales como en el miedo o la ansiedad se involucran comportamientos y respuestas fisiológicas anticipatorias que van mas allá de un simple mecanismo de retroalimentación negativa en algunos parámetros monitoreados.

Hay dos definiciones de alostasis preponderantes, la primera se refiere a la estabilidad exhibida a través del cambio (Sterling, 2004). La variación por lo tanto, no está sujeta al equilibrio del medio interno, sino más bien [...] está sujeta por la demanda (Sterling y Eyer, 1988).

Y la segunda está descrita como un modelo predictivo basado en un conjunto de señales neurales sostenidas activadas por relaciones sociales insatisfechas y factores disruptivos del ambiente físico. Entre éstos encontramos, interrupciones sociales, migraciones, industrialización, segregación, divorcio y desempleo. Estos factores son descritos como precursores de enfermedades principalmente coronarias (Saper, 2002).

Para varios autores el término alostasis tiene el propósito de reemplazar el concepto de homeostasis, es decir, se propone un cambio desde el corazón de la regulación fisiológica.

El dispositivo fisiológico, por el cual, el modelo de homeostasis deja de operar como marco explicativo para entender la regulación fisiológica ante situaciones estresantes reside en lo que se conoce como la insensibilización frente a los sistemas de retroalimentación negativa. Este dispositivo opera gracias a la existencia de receptores GCs en distintas áreas

cerebrales que al ser excitadas prolongan la duración de las respuestas nerviosas; por otro lado los esteroides tiene mayor duración en el torrente sanguíneo y su efecto es más lento que la acción simpática-adrenal, lo cual impide que se bloquee la actividad fisiológica homeostática. Como veremos más adelante la participación de otros procesos cognitivos y psicológicos en la respuesta de estrés ampliará el proceso, la magnitud y los efectos de la alostasis.

2.6 *Alostasis y carga alostática*

En este apartado se ahondará en los procesos fisiológicos que subyacen la respuesta alostática y la regulación neurobiológica y cognoscitiva durante la percepción de una situación estresante.

Para hacer más sencilla su comprensión y para efectos de un mayor entendimiento, integraré las dos áreas generales que se han avocado a la visión de la respuesta de estrés o alostática. El campo más relevante, desde un punto de vista experimental y funcional ha sido la clásica fisiología humana y comparada. Desde sus orígenes mostró interés por escudriñar el funcionamiento del cuerpo en distintas situaciones de exigencia ambiental. Sin duda que este quehacer, nacido con la fisiología de corte anatómica, hoy en día se ha extendido tanto a la clínica médica, como a otros dominios de conocimiento, a saber: la bioquímica, la genética y biología molecular. La segunda área recae en las ciencias del comportamiento como son la psicología, psiquiatría, neurociencias y antropología física.

La relevancia del concepto de alostasis radica en la atención que presta a los procesos multifactoriales; las interacciones entre los genes, el ambiente y procesos vitales son complejas y requieren un abordaje integral, de modo que la unión de los subsistemas fisiológicos, el endócrino, neurovegetativo, cognitivo, inmunológico, metabólico y cardiovascular interviene eficientemente en el mantenimiento de la estabilidad del sistema en su totalidad.

La alostasis es un sistema de mediación entre el organismo y el ambiente, compuesto por múltiples efectores que responden con cantidades variables de activación.

El ambiente no es un medio inmutable y único; el mundo circundante está compuesto por infinitos elementos que interactúan a distinto nivel con el organismo: la temperatura, la humedad, el ruido, la calidad del aire, calidad y disponibilidad del agua y alimentos, medios de movimiento, características del ambiente vegetal, factores bioclimáticos y estacionales,

grado de urbanización del entorno, medio social, reglas culturales, desarrollo tecnológico y atmósfera socio-política. Para mantener viable su funcionamiento los organismos están constantemente manteniendo ciertos estados mientras cambian otros en función de las fluctuaciones ambientales. En algunos casos la estabilidad o resistencia al cambio será la única salida óptima (Power, 2004).

Como mencionamos anteriormente, el estrés es un vocablo muy ambiguo, por lo que dificulta su operatividad científica al conducir a grandes diferencias conceptuales.

Por tal motivo, en esta investigación se acotará exclusivamente a los estresores; factores o estímulos exteroceptivos e interoceptivos adversos que provocan respuestas fisiológicas y comportamientos agudos y crónicos.

En ese sentido, el estresor es todo cambio en el ambiente que es sentido por un organismo; es aversivo y potencialmente dañino, lo que incita una respuesta aguda o crónica (Otteweller, 2000, en Steckler, 2005). Por lo tanto, no emplearé el concepto de estrés, ni la respuesta de estrés, como tampoco la idea del *eustrés* y *distrés* mencionada anteriormente. Sin embargo, cuando se menciona el concepto de respuesta de estrés es dada la regularidad de uso en la bibliografía para referir a los procesos de regulación fisiológica en situaciones que demandan dicha respuesta.

En consonancia con la propuesta conceptual de la alostasis y regulación fisiológica se empleará en su lugar el concepto de *Carga alostática* para referirse a la respuesta fisiológica sostenida con inicio de fallas en algunos subsistemas u órganos, propendiendo al organismo a experimentar síntomas y signos de enfermedad. Dicho de otra manera, la *Carga Alostática* (CA) es: la activación sostenida de los mediadores (ejes de respuesta eferente) de la alostasis, lo cual, implica mayor gasto energético basal, hiperactividad simpática, adrenérgica y neuroendocrina (Baker *et al.*, 1999).

El concepto de alostasis es consistente con el papel que juega el Sistema Nervioso Central (SNC) como centro de regulación fisiológica y periférica (Sterling y Eyer, 1988). Desde la perspectiva de un organismo y su entorno, la regulación requiere del SNC completamente involucrado a su posición ecológica. Dado que la principal función del SNC es la coordinación de las respuestas y la anticipación a los desafíos, entonces el comportamiento y la fisiología no están separados dentro del organismo –sólo se ven separados en los laboratorios académicos-. En las situaciones reales un animal constantemente está sujeto a los imperativos de competencia y demandas ambientales, estacionales, edad y ritmos circadiano, las cuales son reguladas por las funciones del SNC (Power, 2004).

Ahora bien, para facilitar la descripción de los factores circundantes al organismo como potenciales estresores, desde que este nace hasta que muere se usará el concepto de *ambiotoma*. De ese modo, se identifican tres niveles de interacción: el *genoma*, el *epigenoma*¹⁰, los cuales se desarrollan en el seno del *ambiotoma*. Está establecida la relevancia del *ambiotoma* en la expresión epigenética; por ejemplo se ha mostrado que un medio desfavorable con experiencias de estrés temprano o en la etapa embrionaria humana lleva consecuencias de largo plazo de comportamiento y neurobiológicas de la descendencia: ansiedad, depresión, exceso de fármacos, desajustes de memoria y retardos de crecimiento. A largo plazo, los niños presentan anomalías por fallo en la regulación del eje – hipotalámico-hipófisis-adrenal. La base molecular epigenética parece consistir en la metilación¹¹ del gen NR3C1 (receptor de gluco-corticoides), este proceso depende del estado anímico de la madre.

Ahora bien, nuestro *ambiotoma* humano también está integrado por un conjunto de organizaciones sociales, como familias, comunidades e instituciones que inciden en el comportamiento de un individuo. Así mismo, esta esfera implica al igual, la suma de las representaciones simbólicas concebidas por los mismos grupos desde el mundo circundante. Las concepciones de mundo construidas históricamente dan forma a los comportamientos y actitudes a lo largo de la vida del individuo, creando actitudes frente a los *otros*, la fauna, la flora, la naturaleza en general y así como, el conjunto de fenómenos circundantes que son percibidos exteroceptivamente, o bien, indirectamente.

El sujeto por ende, percibe, aprecia y valora su medio inmediato, evalúa los sucesos cotidianos de corto y largo plazo que puedan afectarle, como aquellos eventos que pueden significar mayor desafío, inversión o riesgo.

El ser humano, proveído de su más reciente adquisición neurobiológica: el neocortex, paulatinamente fue encarando nuevos y múltiples estresores sociales y psicológicos que en su mayoría han sido creados por él mismo.

Conforme fue adquiriendo mayor conocimiento de su entorno y desarrollando grupalmente mejores estrategias adaptativas, su conciencia en torno a los procesos ambientales se enriqueció considerablemente, lo cual amplió su habilidad para controlar y habituarse gradualmente a las condiciones que cualquier medio le fue imponiendo.

¹⁰ Conjunto de factores genéticos y no genéticos que participan de la expresión fenotípica sin implicar cambios en la secuencia de ADN.

¹¹ Metilación del ADN: Proceso que ocurre mayoritariamente en regiones genómicas repetitivas. Este proceso reprime la transcripción directamente y favorece la acción de proteínas enlazantes a grupo metil que son inhibidores de la transcripción genética.

Si embargo su dependencia hacia los sistemas socioculturales como fuente para satisfacer sus necesidades vitales fue paulatinamente en expansión. Crecieron nuevas formas de control entre los distintos grupos y se establecieron modos de relaciones basados en el poder y el control social, así como con el manejo de los fenómenos circundantes (Adams, 2007).

En ese sentido, las formas de mediación entre la autoridad y el individuo han ido evolucionando, no así el control con base al uso de mayor poder, tanto en la explotación intergrupala, como en el control desequilibrado de los recursos ambientales.

En este contexto, los escenarios sociales y culturales actuales son infinitos y las interacciones resultantes entre los sistemas sociales y ambientales comportan múltiples respuestas sociales, psicológicas y comportamentales. Por lo tanto, la relación entre el individuo y su entorno está mediada por distintos sistemas biológicos y culturales. Bajo este escenario, las funciones corticales se expandieron en los grupos sociales con complejidad creciente, lo que implicó mayor mediación cerebral en las regulaciones fisiológicas y procesos de estabilidad o habituación a largo plazo.

La percepción de las cosas y eventos externos tiene un estatus emocional, por ende, las respuestas comportamentales van acompañadas por dinámicas fisiológicas integradoras de distintos subsistemas y ejes. La percepción por tanto, involucra actividades cognitivas de interpretación de la realidad con variaciones en los horizontes individual y colectivo; el fenómeno por tanto, reporta en consecuencia diferencias substanciales en las respuestas comportamentales y fisiológicas (Steckler, 2005).

Las estructuras cerebrales mas involucradas en este proceso son el cortex prefrontal, el hipotálamo, el hipocampo y la amígdala. Se sabe, que el hipocampo juega un papel fundamental en la memoria y la interpretación de las circunstancias, así como en la regulación de los mediadores de la respuesta primaria de estrés, sin embargo, hay otras áreas cerebrales también involucradas en dichas respuestas fisiológicas (Sapolsky, 2003). Por ejemplo, la fijación de una situación previa de estrés en la memoria está regulada por la amígdala.

El cerebro también es un órgano vulnerable a las perturbaciones externas. Erikson (2003) y Rossini *et al.*, (2007), describen lo que se conoce como plasticidad neuronal. La plasticidad, en términos neurobiológicos se refiere al balance entre la neurogénesis y los procesos de atrofia neuronal; dicho de otro modo, si la tasa neurogénica cae y la muerte celular es constante, entonces el cerebro se reduciría en tamaño (Komitova, 2006).

Por tanto, el cerebro humano, con dicha capacidad de plasticidad posee la habilidad de ser flexible y mediar “eficientemente” las respuestas comportamentales; aptitud que nos permite adaptarnos a los desafíos externos y, asimismo nos acondiciona para amortiguar y disminuir el daño celular (Sapolsky *et al.*, 1985). A la sazón, una “buena” o “mala” resolución (salida) neuroplástica (efectos adversos) es función de la magnitud de los cambios y duración de éstos.

La respuesta alostática representa por ende, una adaptación a la actual o amenaza percibida proveniente del entorno. Los estresores físicos; por ejemplo el frío, hemorragias, hipoxia, quemaduras, dolor agudo son estímulos que alteran el estado fisiológico afectando varios sistemas homeostáticos e inician una respuesta fisiológica rápida para la supervivencia. Por su parte los estresores psicológicos son estímulos que amenazan el estado actual de individuo y provocan un estado de evitación o anticipación, aún cuando no representen una amenaza inmediata a las condiciones fisiológicas; necesitan ser procesados por la corteza cerebral antes de iniciar la respuesta alostática y dependen en gran medida de experiencia previas, psicología del individuo y percepción.

Toda actividad cognitiva producto de un ambiente estimulante, ejercicio o estresor está mediado por la interacción neuroendócrina. Es decir, como describimos arriba, hay una etapa propiamente cognitiva, principalmente en la interpretación y evaluación del estímulo, posteriormente a ésta se secretan neurotransmisores en caso de que se perciban dificultades para enfrentarlo. Entonces, las células de la amígdala, el hipotálamo, el *locus coeruleus* y áreas medulares ventrolaterales secretarán factores pre-hormonales. Por igual, cuando se activa el sistema simpático los receptores transmembrana se abren para facilitar la entrada de los mediadores hormonales.

Al percibirse la presencia de una amenaza o una situación novedosa, el sujeto no responde reactivamente y debido a las demandas externas, si no, hay una capacidad de anticipación, la cual penetra en un marco específico de percepción del tiempo e integración del yo en el espacio. Ésto suscita una emoción de miedo iniciada en la corteza cerebral y se va dirigiendo hacia la corteza límbica, dada las múltiples interconexiones entre ambas capas sin necesidad de enfrentarla. Yamamoto *et al.*, (2000) afirma que la respuesta de estrés dependerá de la capacidad para controlar y manipular los mecanismos de retroalimentación, a través de la excitación o la relajación, durante el periodo de enfrentamiento, aspecto que está hondamente mediado por la experiencia previa.

Las diferencias en la forma y efectividad del enfrentamiento guarda relación con los dispositivos individuales y sociales que se dispongan; el grado de resiliencia y

vulnerabilidad presente en el horizonte individual y colectivo. La resiliencia es la capacidad/habilidad para adaptarse exitosamente y funcionar competentemente cuando encaramos unas circunstancias traumáticas (Fossion y Linkowsky, 2007). Los estudios muestran que la variación de la respuesta y su modulación neuropsicológica descansa en un control epigenético (Steckler, 2005).

El sistema nervioso simpático coordina la cascada de eventos, generando señales y neuroquímicas a los órganos que relevan funciones en el curso del proceso activado. El sistema nervioso autónomo actúa mediante dos canales. 1) Directamente comunicando por las vías nerviosas eferentes hacia los órganos específicos mediante el sistema Simpático-Medular Adrenal (SMA), o bien, 2) activando el eje Hipotalámico – Pituitario – Adrenal (HPA).

Las células del Núcleo Paraventricular (PVN) del Hipotálamo sintetizan el factor corticotrópico u hormona liberadora de corticotrofina (CRH), estas moléculas excitadoras de la hipófisis entran por el sistema *porta* que comunica el hipotálamo con la parte anterior de la glándula hipófisis o lóbulo anterior, sitio donde se encuentran las células secretoras de la hormona ACTH. Por otro lado, las hormonas vasopresinas se acumulan en la neurohipófisis o lóbulo posterior para ser secretadas y cumplir su papel vasoconstrictor, el cual describiré posteriormente.

Las arterias de la adenohipófisis secretan al torrente sanguíneo la hormona estimulante ACTH hacia las cápsulas de las glándulas suprarrenales, para producir los glucocorticoides. No obstante, el hipotálamo se encargará de decodificar señales neuronales originadas en otros sitios del cerebro y de señales provenientes de la periferia. Las hormonas resultantes causarán un estado de excitación y alerta en el cuerpo permitiéndole responder al desafío.

Regresemos momentáneamente al Sistema Nervioso Autónomo. Este sistema se divide funcionalmente en dos: el sistema simpático (tóraco-lumbar) y parasimpático (cráneo-sacro). Brevemente diré que el sistema simpático compuesto por los tubos laterovertebrales a ambos lados de la columna vertebral, cumple las siguientes funciones:

- Aumenta la frecuencia cardíaca
- Dilata los bronquios
- Disminuye las contracciones estomacales
- Aumenta el flujo sanguíneo
- Aumenta el gasto de oxígeno
- Genera vasoconstricción

- Estimula las suprarrenales
- Dilata las pupilas
- Promueve la activación glucogénica

El sistema simpático o sistema adrenérgico usa la noradrenalina (norepinefrina) y la adrenalina (epinefrina) como hormona neurotransmisora, por lo tanto está implicado en toda actividad orgánica que requiera catabolizar, es decir, generar y gastar energía.

En cambio el sistema parasimpático usa la acetilcolina como neurotransmisor y cumple la función antagónica del sistema simpático. Es decir promueve reacciones anabolizantes, almacena y conserva energía. Este sistema interviene mediando las respuestas simpáticas a través de la retroalimentación negativa. En ese sentido el cerebro tiene acceso cercano con esencialmente toda célula somática.

Regresando al eje HPA para ver la participación de las glándulas suprarrenales¹² y su asociación en la secreción de las catecolaminas y glucocorticoides. Ambas hormonas participan en mecanismos, integradores, activadores y reguladores, a nivel neuronal y endocrino, por lo que el sistema nervioso simpático y la glándula adrenal conforman una unidad anatómica y funcional (Nora *et al.*, 2010).

A la par que el sistema simpático emplea las catecolaminas como sus neurotransmisores, el sistema adrenal emplea la estimulación de la médula suprarrenal para la elaboración y secreción (exocitosis) hacia la circulación sistémica de la epinefrina y norepinefrina a partir de la conversión del aminoácido tirosina. Especialmente, la norepinefrina también es almacenada en los nervios simpáticos periféricos. Mientras más del 80% del contenido de catecolaminas en la médula corresponde a la adrenalina, para ejercer su acción sobre distintos órganos a distancia.

Las acciones sistémicas de las catecolaminas son mediadas por los receptores adrenérgicos distribuidos casi en todos los tejidos periféricos. Los receptores α -adrenérgicos β -adrenérgicos y dopaminérgicos cumplen distintas funciones. Los primeros son importantes en la contracción del músculo liso vascular (vasoconstricción) mediante el incremento de Ca^{+2} intracelular. Los segundos producen efectos cronotrópicos (mayor frecuencia) e inotrópicos (aumenta fuerza contráctil) positivos en el corazón¹³, aumento de renina¹⁴ en el

¹² Las glándulas suprarrenales están ubicadas en el espacio retroperitoneal, sobre el polo superior de ambos riñones. Cada una de estas glándulas en una persona adulta pesa alrededor de 4 gr., de las cuales el 10% corresponde a la médula y el 90% restante lo comprende la corteza.

¹³ La consecuencia del aumento cronotrópico e inotrópico positivo es el incremento del gasto cardiaco.

riñón, vasoconstricción precapilar y venosa¹⁵, la lipólisis de adipocitos y glucogenólisis. Los receptores dopaminérgicos localizados principalmente en el cerebro inhiben la liberación de prolactina y noradrenalina (McCubbin, 1991).

Las catecolaminas influyen en todos los órganos importantes del organismo. Sus efectos tiene lugar en segundos, la acción es inmediata en comparación con el tiempo que demora la respuesta endócrina.

Como vimos, la respuesta alostática conlleva la acción concertada de los ejes hipotalámico-hipofisario - adrenal (secreción de glucocorticoides) y el eje simpático - adrenal - medular (secreción de catecolaminas), lo que implica la intervención de mediadores y moduladores. La estimulación de la ACTH a la corteza glomerular de la glándula suprarrenal ocasiona una cascada de proceso moleculares que terminan en la secreción de las hormonas esteroideas.

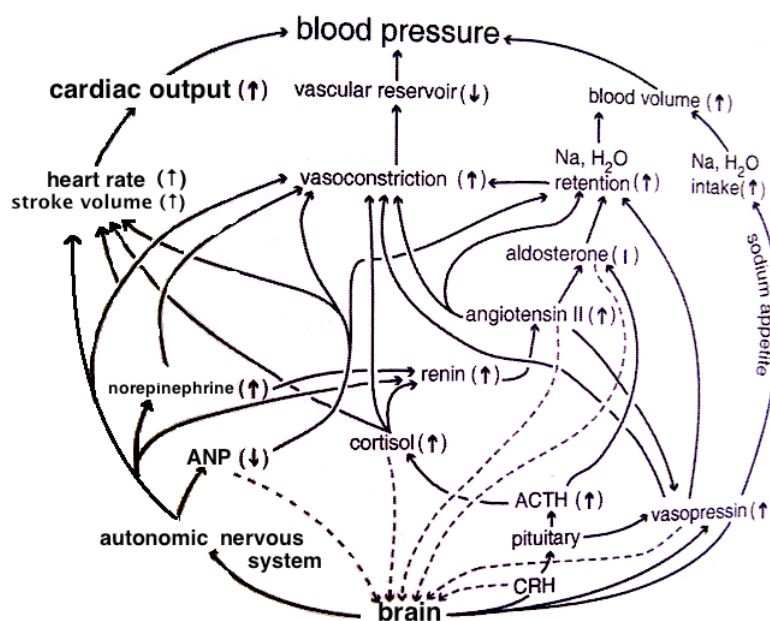


Figura 5. El modelo muestra las dos principales vías eferentes mediante el cual el cerebro responde a situaciones estresantes. Se observa la vía autonómica en el lado izquierdo y la HPA por el lado derecho. Las líneas continuas indican la dirección en la cascada de reacciones fisiológicas, mientras que la línea punteada muestra el mecanismo de feedback.

Los glucocorticoides secretados por la corteza suprarrenal son hormonas adrenales esteroideas. Estas moléculas se originan a partir del colesterol, el cual al ser inducido por la

¹⁴ El sistema Renina - Angiotensina I y II - Aldosterona es un vasoconstrictor y potencial hipertensivo por vías antidiuréticas. Actúa reteniendo el agua y el sodio.

¹⁵ Dado que el flujo es dependiente de la resistencia con la vasoconstricción se incrementa la resistencia la resistencia arterial periférica. La consecuencia final es la hipertensión arterial.

ACTH en las mitocondrias de la capa fascicular y glomerular de la corteza adrenal se convierten en la pro-hormona pregnenolona, para posteriormente escindirse en dos grupos conocidos como los C-21: glucocorticoides y mineralocorticoides.

Los glucocorticoides son hormonas catabólicas; estimulan por tanto la glucogenogénesis en hígado, elevan la glucemia, estimula la secreción ácida gástrica, degradan proteínas e inhiben respuestas inflamatorias. Por su parte, los mineralocorticoides en concentraciones altas participan del efecto antidiurético a través de la retención de Na y el agua; propagan la acción vasoconstrictora, reducen linfocitos y eosinófilos en sangre, inhiben los niveles de hormona de crecimiento, liberan somatostatina y reducen la insulina (incrementando el nivel de azúcar en sangre).

En el ser humano, el glucocorticoide más importante es el cortisol o hidrocortisona. Esta macromolécula permanece hasta dos semanas con un solo estímulo, aunque su vida media es de 60 a 90 minutos. Basalmente, el cortisol está gobernado por el ritmo circadiano de la hormona ACTH; aumenta de manera crucial por las mañanas, desciende y vuelve a subir muy ligeramente al atardecer para nuevamente descender durante la noche (ver gráfico 2, sección protocolos) (SALIMETRICS, 2011).

Por otro lado, los glucocorticoides también están asociados con el mecanismo de retroalimentación negativa; éstos inciden directamente sobre el factor liberador de corticotropina en la hipófisis y en otras áreas del cerebro inhibiendo y desactivando la producción de la ACTH, rompiendo con la actividad del eje HPA.

2.7 *Carga alostática y enfermedad*

El estrés es uno de los problemas más comunes que han aquejado y continúan afectando a la población actual, su presencia altera números procesos fisiológicos y patrones conductuales normales del individuo. Los modelos experimentales en roedores y primates – no humanos- expuestos a estresores crónicos han mostrado los daños en el aprendizaje y la memoria; el estrés altera los patrones de sueño, contribuye a la etiología y exacerbación de enfermedades y se relaciona con el inicio y mantenimiento de conductas adictivas (Escobar *et al.*, 2006). Si bien también ha sido comprobado el efecto positivo de los glucocorticoides en la consolidación de la memoria, el efecto concomitante de las catecolaminas durante la respuesta alostática sostenida pueden producir el efecto contrario deteriorando la consolidación de la memoria en la amígdala. Los efectos principales en humanos se han

detectado en la memoria de trabajo¹⁶ y atencional (Lupien, 2005). El estrés postraumático afecta la memoria explícita e implícita en menor medida, genera hipertensión arterial sistémica, aumenta la tensión muscular (Escobar *et al.*, 2006). Recientes estudios muestran el papel de la amígdala en la expresión y el control emocional neuroendocrino en presencia de los glucocorticoides (Roosendaal, 2003, en Steckler, 2005). Después de más de 60 años de investigación en torno a los efectos de los glucocorticoides en las funciones cognitivas se concluye que: 1) Los esteroides pueden acceder al cerebro atravesando la barrera hematoencefálica y pueden producir una psicosis esteroidea; 2) Los esteroides que atraviesan el hipocampo pueden guiar a deterioros en aprendizaje y memoria funcional; 3) Los glucocorticoides que acceden al lóbulo frontal y la amígdala pueden guiar a deterioros en la memoria de trabajo y desregulaciones en la cognición emocional. Estas acciones dependerán, concluyen diversos autores, del balance entre los tipos de receptores y su distribución cerebral (Lupien, 2005).

Un mediador es un factor, a través del cual el estresor impacta al individuo. Este puede ser la apreciación del sujeto sobre el estresor y/o factores de personalidad. El modulador en cambio es un elemento interno o externo al individuo que cambia la relación entre el estresor potencial y la respuesta del individuo. Aquí encontramos los mecanismos de control y la experiencia previa.

Como ya mencioné anteriormente, la apreciación es una percepción que involucra una evaluación del balance entre la demanda y los recursos que dispone el individuo, en ese sentido existe un primer nivel de evaluación del estado del estímulo, por ejemplo, ¿Qué tan amenazante puede ser? El segundo nivel evalúa sus recursos; ¿Lo evito o lo enfrento? No obstante, ambas fases están condicionadas por la cultura, el sentimiento de control, la experiencia previa, edad, el género, entre otros factores. Lo interesante es ver cómo conjuntamente entran en juego otros procesos que son propios del contexto social, condiciones de vida y contexto de interacción.

Dado que la fisiología es altamente sensible a las relaciones sociales (Sterling y Eyer, 1998), las actuales condiciones de vida y los factores psicológicos pueden entrar en pugna si las aspiraciones individuales son incongruentes con el estilo de vida prevaleciente, creándose una respuesta cognitiva de frustración y mediando una respuesta de tipo alostásica (Lazarus, 1999).

¹⁶ La memoria de trabajo se define como el mecanismo cognitivo que permite mantener activa una cantidad de información limitada por un periodo de tiempo limitado (Baddeley, 1995).

En ese sentido, como afirman Dressler (1991) y Pearlin (1983), el contexto cultural y los valores sociales regulan los efectos de la experiencia a través de la filtración del significado e importancia de la experiencia. En conclusión, la cultura opera a la vez como estresor y como un mediador.

Schulkin (2011), al respecto, enfatiza en el papel que ejerce el medio social en la regulación fisiológica del medio interno individual. Para él, la regulación social es un comportamiento adaptativo compuesto por habilidades sociales que han evolucionado como mediadores de la viabilidad sistémica del cuerpo. Afirma que, como humanos contenemos múltiples mecanismos que proveen el potencial para una adaptación cognitiva anticipatoria (*feedforward*) conseguida a largo plazo (Schulkin, 2003).

Como mostré anteriormente, uno de los mecanismos involucrados en la capacidad de poder anticiparse es la memoria (Lupien *et al.*, 2005). En especial, la memoria activada por eventos traumáticos se ha visto que retiene y almacena mejor la información emocional, a su vez que ésta puede ser recuperada a largo plazo mientras que la memoria neutral decrece en intervalos más largos (Quevedo, 2003). Los datos en estudios muestran que las experiencias traumáticas estresantes modulan diferencialmente la memoria humana por los componentes emocionales contenidos en el aprendizaje de estas situaciones. Los glucocorticoides secretados en la alostasis están entre los factores responsables de los efectos de modulación en las funciones cognitivas (Lupien y McEwen, 1997). No obstante, una repuesta alostática sostenida acarrea pérdidas en la memoria neutral causado por los efectos nocivos directos en las células hipocampales. Los efectos negativos son específicamente más detrimentales en la memoria declarativa, los cuales son potenciados por la alta densidad de receptores GC en el hipocampo (Sapolsky, 2003).

A nivel comportamental, la exposición al estrés ha sido reportada como un factor predisponente a disminuir el consumo de agua y comida, inhibir la actividad exploratoria suprimiendo las respuestas motivacionales e incrementa la ansiedad (Steckler, 2005).

Las consecuencias más comunes por la respuesta alostática, como he insistido son el incremento de la frecuencia cardiaca, modulación de la motilidad intestinal, activación del eje HPA, activación catecolaminérgica periférica y varios cambios en los neurotransmisores. Por otro lado, la carga alostática a diferencia de la anterior se relaciona con la ulceración péptica, cambios crónicos en el HPA y actividad de neurotransmisores, hipertrofia de la glándula adrenal, pérdida de peso y acumulación de grasa abdominal.

Prácticamente no hay desarrollo orgánico sin virtualmente un ligero estímulo; en todo momento nosotros como sistemas orgánicos estamos expuestos transitoriamente a

estímulos o estresores bajos, es decir de baja frecuencia o intensidad. Los estímulos refuerzan el mismo aprendizaje activando funciones dopaminérgicas de recompensa y placer, con efectos neuropsicológicos importantes para los procesos vitales como la motivación y el aprendizaje. Estas funciones las tiene el núcleo *accumbens*.

No obstante, un estímulo suficientemente severo se torna aversivo para el individuo. Evolutivamente el ser humano fue aprendiendo de su entorno a partir de infinitas interacciones, la percepción del entorno promueve las conexiones entre los distintos sistema, por ejemplo, en una experiencia intensa de gran viveza, se integran respuestas de miedo y funciones cognitivas como la memoria emocional.¹⁷

¿Qué impacto tiene el estrés en la salud de las personas? Diferenciar entre estrés agudo y crónico es uno de los primeros pasos para responder la pregunta anterior. El organismo es un sistema abierto compuesto por múltiples subsistemas interconectados, mediados por distintos ejes fisiológicos e intermediados por el sistema nervioso central. Como establecimos anteriormente, el organismo es considerado un sistema dinámico que a lo largo de su historia de vida, modifica su funcionamiento dentro de parámetros específicos frente a estímulos externos o internos (Sapolsky, 1995)

El sistema neuroendocrino y simpático opera en el organismo, a través de mecanismos periódicos ajustados cronológicamente. El reloj biológico es establecido desde etapas muy tempranas del desarrollo, las cuales inducen acciones celulares capaces de producir cambios estructurales fisiológicos y comportamentales (Golombeck, 2007).

El organismo va respondiendo automáticamente y/o de manera voluntaria, accionando mecanismos de control homeostático y activando procesos que dan repuesta a las demandas específicas del entorno. El sistema simpático, por ejemplo, dirige las funciones de retroalimentación, en donde participan concertadamente varios subsistemas y ejes fisiológicos, por esa razón ante la presencia de estímulos efectivos y agudos se exhiben cambios en los distintos órganos, capacitando al organismo para adaptarse transitoriamente a las fluctuaciones del ambiente (McEwen, 2005).

No obstante, si el estímulo, la sensación y valoración de una amenaza es severa y prolongada, el sistema responde activando un sistema de retroalimentación positiva, corriendo el riesgo de fatigarse por una excesiva movilización de energía y, por ende, pudiendo propender a la enfermedad; este fenómeno como mencionamos arriba fue descrito por McEwen (2005) y reconocido como la Carga Alostática (Ver diagrama 3). La carga

¹⁷ La memoria emocional o *flashbulb* involucra elementos contextuales, es decir, indicios y pruebas con el evento que forma parte de la memoria explícita.

alostática se desencadena cuando se presentan afrontas repetidas; en primera instancia inicia la alostasis reduciendo la sensibilización y activando la habituación. No obstante, si los mecanismos de control mencionados no operan adecuadamente debido a la percepción remota, da apertura a una insensibilidad de los mecanismos de retroalimentación negativa, lo cual deriva en aumentar el desgaste y se intensifican las actividades del sistema medular adrenal, el hipotalámico adrenal, el cardiovascular y el inmunológico.

Estas irregularidades se tornan crónicas y por ende hay predisposición a presentar fallas en las respuestas del HPA, las cuales se tornan adversas; por ejemplo daños arteriales por elevación de la frecuencia cardíaca y la consecuente presión sanguínea (Mc Ewen y Wingfield, 2003).

En otros casos, se ha visto como en los grupos minoritarios la salud se deteriora por factores neuropsicológicos en contextos socio-culturales adversos. En estos caso el papel del estrés es un factor clave en las disparidades de salud en las distintas poblaciones, mismas que no son explicadas por factores genéticos o estatus socioeconómico. Ejemplo de ello son las tasas altas de hipertensión y enfermedades cardiovasculares en los distintos grupos afro-americanos. Carlson y Chamberlain (2005) entre otros, (Steffen, 2003; Ryan, 2006; Kneger, 1990; y Jones, 2000) estudiaron el efecto dañino en el sistema nervioso simpático en poblaciones migrantes aduciendo que estos sujetos al mantener los niveles elevados de cortisol debido a la alostasis constante estaba estrechamente relacionada con la experiencia cotidiana de ser víctima de discriminación pública manifiesta o encubierta (racismo).

Singer y Baum (1982) proponen una clasificación de los factores ambientales con alto riesgo de propiciar estrés. Para ello, primeramente señalan que cualquier evento que amenace la existencia de un organismo y su bienestar, así como acarre síntomas de miedo, ansiedad, enojo, frustración e incerteza son considerados estresores.

Entre los factores preponderantes destacan los siguientes:

- 1) Densidad poblacional en una urbe
- 2) Ruido excesivo
- 3) Cambios sociales repentinos
- 4) Privaciones económicas
- 5) Desastres
- 6) Aislamiento social
- 7) Segregarismo y amenaza pública
- 8) Conflictos sociales

Resumiendo, situaciones de vida caracterizadas por exposición permanente a estresores intensos -de variación diversa-, mantienen elevados los niveles de los mediadores hormonales.¹⁸ Por lo tanto, el alza en la carga alostática se exagera al conjugarse con varios procesos con otros factores de acumulación de riesgo; ejemplo, deficitarias condiciones de vida, hábitos alimenticios insuficientes, violencia constante, hacinamiento, ritmos de vida y trabajo extenuantes, autoestima baja, soporte social débil, inactividad y sedentarismo.

¹⁸ Otras consecuencias deletéreas o perturbaciones en el organismo por efectos de la exposición aguda y prolongada de los GCs son la diabetes y la esterilidad reversible. Esto se explica, por la función supresora de los glucocorticoides de algunas funciones controlados por el hipotálamo, principalmente la sexualidad, digestión, inmunidad y reparación (anabolismo).

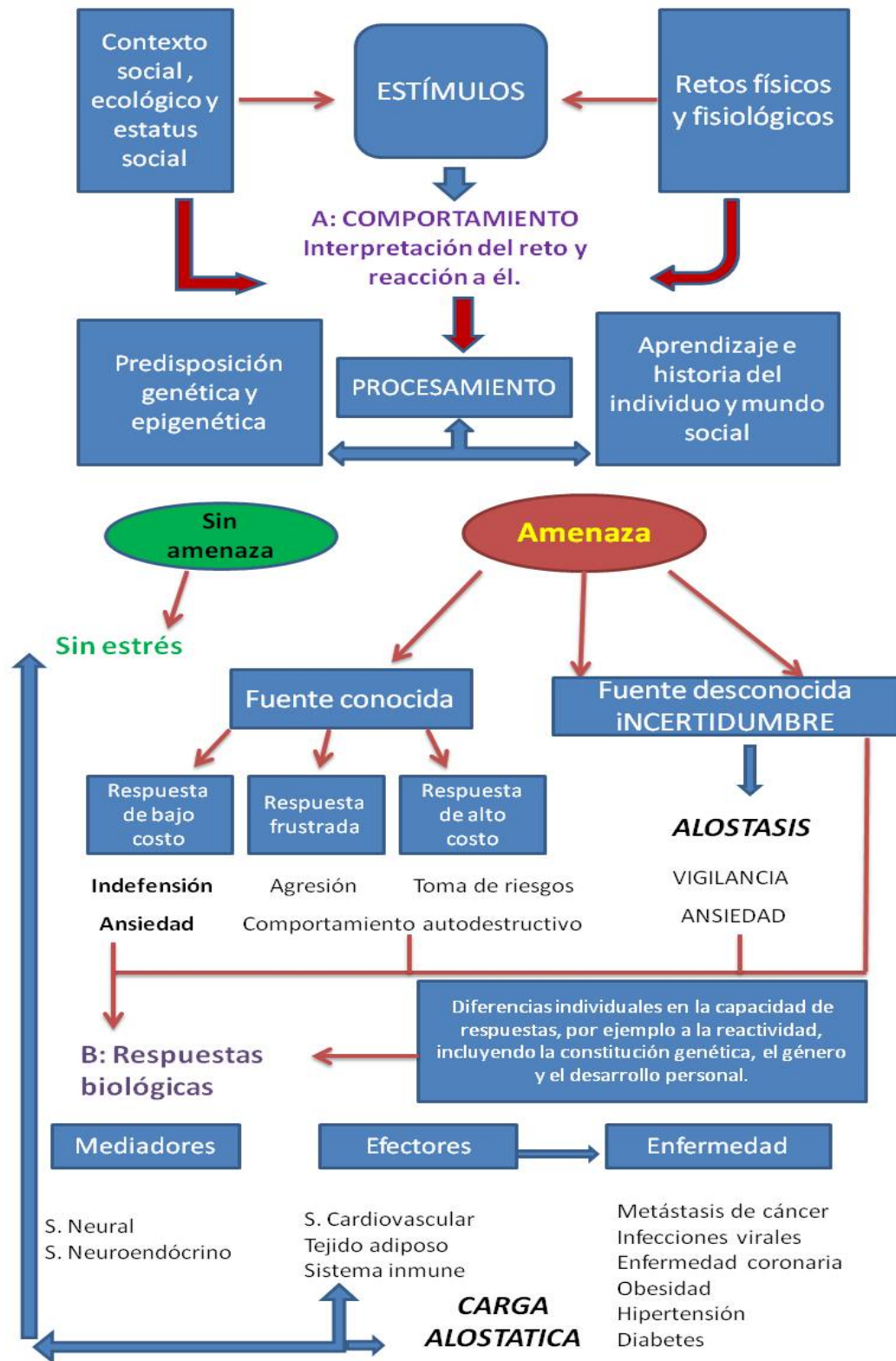


Figura 6. Modelo teórico de la respuesta alostática y la carga alostática. *Elaboración propia.*

Los sistemas más vulnerables en situaciones de carga alostática son el sistema cardiovascular global, el tracto gastrointestinal, riñones, el sistema inmunológico y el reproductor.

- I. Las respuestas del sistema cardiovascular ante la CA son:
- a) Aumento cardiaco volumen/minuto
 - b) Redistribución del flujo sanguíneo (preservación de las funciones cerebrales y miocárdicas)

Las consecuencias detectables son:

- Taquicardias
- Aumento de velocidad de conducción
- Aumento de contractilidad
- Aumento de volumen miocárdico (hipertrofia cardiaca)
- Aceleración de arteriosclerosis
- Muerte repentina

II. Las respuestas en el músculo esquelético y tejidos superficiales son:

- a) Aumenta flujo sanguíneo muscular
- b) Disminuye flujo cutáneo

Consecuencia:

- Pérdida de masa muscular, se gana tejido adiposo visceral
- Obesidad.

III. Las respuestas en el riñón son:

- a) Preservación del volumen de líquidos extracelular
- b) Estimulación en la secreción de Renina

Consecuencia:

- Aumenta la resistencia arterial periférica y contractilidad.

IV. La respuesta del páncreas es:

- a) Disminución de la secreción de insulina

Consecuencia:

- Aumento de glucemia en sangre

V. La respuesta del hígado:

- a) Glucogenólisis y glucogénesis

VI. Las respuestas en el tracto gastrointestinal son:

- a) Inhibir la digestión
- b) Disminuir la barrera de mucosa gástrica protectora

Consecuencias:

- Mayor susceptibilidad a padecer lesiones pépticas
- Diarreas

VII. Las respuestas en el sistema inmunológico son:

- a) Respuesta inflamatoria disminuida
- b) Inmunosupresión
- c) Disminución en la producción de anticuerpos y aumento de citoquinas pro-inflamatorias.

Consecuencias:

- Se exacerban las infecciones virales y bacterianas (herpes) y las respuestas autoinmunes, como edemas.

VIII. La respuestas en el sistema reproductor son:

- a) Se inhibe la función reproductora
- b) Disminuye la secreción de progesterona y hormonas gonadotropinas.
- c) Disminución de hormona luteinizante y testosterona

Consecuencias:

- Disfunción gonadal

Siguiendo los fundamentos teóricos anteriores, ante la presencia de eventos estresantes, perturbadores, generadores de miedo y ansiedad, el sujeto desencadena respuestas fisiológicas que pueden promover desbalances en los rangos de funcionamiento normal, desgastando y alterando los sistemas de regulación. Consecuentemente con ello resulta fundamental, definir tanto el marco temporal de los eventos estresores como los procesos adaptativos que ocurren él. Erróneamente se ha tratado el estrés crónico como una constante, un estado invariante y permanente. En lugar de ello, es importante reconsiderar el estresor de largo tiempo como una sucesión o repetición de estresores agudos (Ladewig, 2000); estado definido como *estrés crónico intermitente*. Ello contrae varias implicancias; por un lado están las variaciones en los estresores a lo largo del tiempo y, por otro se encuentra la variación en las respuestas a los eventos. En teoría, podríamos enfrentar múltiples respuestas, que irían desde una disminución de la respuesta alostática por

habitación a nivel cognitivo, o bien, una mayor sensibilización a los estímulos, lo cual retrasaría el proceso adaptativo con incrementos de la actividad adrenal.

La situación prevaleciente en el área urbana de estudio se adecua al modelo propuesto por Ladewig (2000). La premisa es que la exposición repetida a estresores agudos permite analizar en mayor detalle el comportamiento y los mecanismos fisiológicos permiten diagnosticar la aparición de carga alostática. En términos metodológicos dividimos este proceso en tres factores parametrizados de la siguiente manera:

- a) Primer factor : Intensidad del estresor
- b) Segundo factor : Variación del estresor
- c) Tercer factor: Frecuencia del estresor

Ahora bien, la sucesión de estresores engarza un intervalo o intermedio, el cual denomino: Periodo inter-estresor. Este punto es muy significativo para explicar si la respuesta alostática se podría tornar crónica y conducir a daños por la exposición y persistencia de la actividad neuroendocrina; por ejemplo, durante los intermedios entre la exposición al evento estresor observaríamos en el organismo una tendencia a recuperarse, disminuyendo la actividad adrenérgica a través del sistema parasimpático; o bien, cabría observar si la respuesta fisiológica varía en el tiempo. Con respecto a la segunda hipótesis es mas probable que ésta disminuya si el estresor es más bajo, o a la inversa devendría en una mayor probabilidad de sensibilización (Konarska *et al.*, 1990, en Ladewig, 2000). La excitación juega un papel importante en la conformación del condicionamiento posterior a la experiencia traumática por exposición a eventos estresantes. El evento estresante traumático condiciona al sujeto por la vía del aprendizaje fijando la información en la memoria emocional. Dicho condicionamiento se asociará por ende con otros estímulos ambientales que en un primer momento se vincularon con la necesidad de manifestar la primera respuesta de estrés. Por lo tanto, la presencia del estímulo de peligro asociado en otro momento tenderá a desencadenar el estado de alerta o vigilancia constante y preparar al sujeto hacia la evitación o el afrontamiento. En ese sentido, hay una sinergia entre la apreciación de una nueva amenaza al evento y predisposición a excitarse, dada la experiencia traumática previa.

Producto de esta sinergia la respuesta comportamental al estímulo de peligro tenderá a la anticipación para prevenir la ocurrencia del estresor. Este mecanismo se llama: control comportamental.

El control comportamental culturalmente está basado en las estrategias de prevención y mitigación, no en la percepción de control únicamente. La sensación de impotencia refiere

a la incapacidad de un sujeto de controlar una situación estresante aun cuando tenga la oportunidad de hacerlo. La evaluación de la amenaza puede variar si el estímulo estresor y su percepción de éste es impredecible. Por tanto el impacto es mayor y el estresor es apreciado más grande. En ese sentido en tanto más conocimiento se tenga y éste puede ser controlado, habrá más procesos de aprendizaje y mayores posibilidades de manejar comportamientos de control. En caso contrario habría una insuficiencia de aprendizaje y la únicas respuestas serían el shock o el escape (Scheckler, 2005)

Sin embargo, se ha descrito que la habituación no es extensiva a todos los tipos de estresores, más bien es función de cómo ha sido la exposición; sí es de tipo sucesiva o intempestiva (Hart y Hart, 1985, en Ladewig, 2000). En cuanto a las respuestas fisiológicas, estudios en animales han mostrado que la reservas de colesterol construidas por la glándula adrenal; enzimas y receptores continúan sintetizando con el fin de prepararse para la siguiente arremetida.

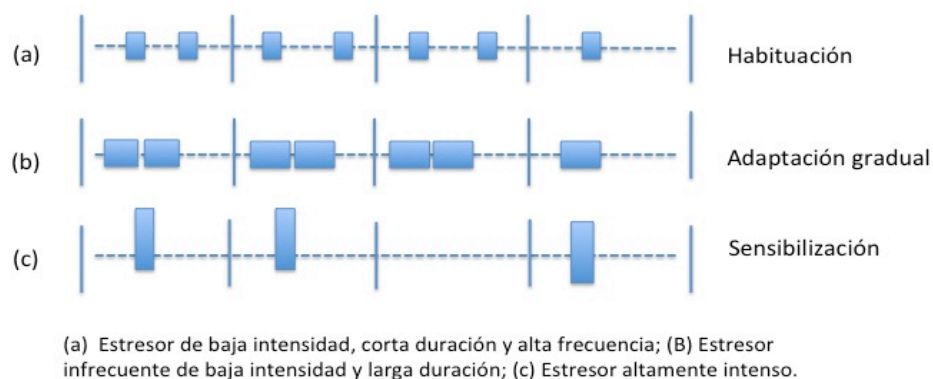


Figura 7. Modelo que representa tres posibles patrones de estresores ambientales. *Elaboración propia.*

En ese sentido, los cambios en la respuesta alostática después de la exposición repetida a los estresores pueden implicar diferentes mecanismos, como cambios bioquímicos centrales (aprendizaje, cambios en los receptores de las células neurotransmisoras, etcétera), si el estresor es predecible o impredecible; o bien, pueden haber cambios a nivel periférico (alteración de la biosíntesis y almacenamiento de hormonas o neurotransmisores, modulación de receptores en órganos blanco; Ladewig, 2005).

La diversidad de estos cambios nos guía a intentar responder si la reducción de la respuesta alostática ante ciertos estresores repetidos es una adaptación, una habituación o

bien, una normalización; por ende, responder implica definir una terminología más precisa que describa dicho proceso, en función de los ejes fisiológicos involucrados.

En ocasiones se ha observado un proceso de secuenciación de respuestas al estresor. Cuando un organismo es expuesto a un estresor repetido dicha respuesta puede ir disminuyendo, observándose una transición que inicia con una alta sensibilización y le sucede un periodo de habituación, no obstante, puede suceder nuevamente un nuevo periodo de sensibilización. Lo importante de este suceso, radica en advertir si el impacto de la respuesta a estrés frecuente afecta a nivel cronobiológico (secreción circadiana de hormonas), es decir, puede haber una normalización de la secreción basal de ACTH, pero con cambios en el curso temporal de la secreción diurna de la ACTH.

En resumen, el efecto del estímulo aversivo no sólo depende de la naturaleza del estímulo, sino de las circunstancias en que el estímulo es presentado; la percepción individual, las experiencias pasadas y las habilidades cognitivas del individuo. La resolución que se tenga en el proceso de mediación y modulación del estresor estará en función de la capacidad para discriminar la información entre un peligro relevante o irrelevante, lo cual incrementará o disminuirá la reactividad alostática.

Para finalizar apunto algunas consideraciones técnicas y metodológicas en el estudio de la Carga Alostática en humanos.

1) Problemas en la operacionalización de la CA.

El estudio de la CA ha sido llevado a cabo en múltiples sujetos, a través del uso de los marcadores fisiológicos derivados de la activación de los ejes de regulación alostática y homeostática (Seeman, 2001, en Singer, 2004).

Las principales dificultades descansan en cómo definir los criterios para encontrar el nivel de significancia en todos los rangos de cada marcador. Es decir, definir la ponderación en el nivel o cuartil de riesgo.¹⁹ Las otras dificultades recaen en la validación de los biomarcadores; la estandarización de cada uno de ellos y su ponderación en la sumatoria total.

Lo anterior se ha podido solucionar de la siguiente manera:

1. Uso de biomarcadores estandarizados (sumatoria por arriba de los umbrales considerados de riesgo).

¹⁹ Sin duda que el problema teórico prevaleciente está en la tensión entre lo que es un nivel de riesgo incipiente y lo que la medicina considera grave o clínicamente significativo para el desarrollo de una enfermedad.

2. Estandarización de pesos relativos en los registros de los biomarcadores.
3. Clasificación de cuadros clínicos en personas que empíricamente se ha determinado que están experimentando carga alostática.
4. Empleo de zonas de riesgo.
5. Medición de la distribución de los niveles altos de carga alostática de una población.

Capítulo 3. Antecedentes contextuales y socio-ambientales en la Cuenca del Valle de México y Sub-cuenca de Chalco.

3.1 Historia del poblamiento de la Cuenca del Valle de México

Valle de Chalco es la región geográfica y política ubicada en la zona suroriental de la cuenca del Valle de México; zona urbana que desde 1980 hasta la fecha presenta un conjunto de problemas de índole social y ecológicos de gran amplitud y gravedad debido principalmente a la irregularidad del asentamiento. Los nuevos conflictos socioambientales remplazaron en su momento la antigua inexistencia de los servicios urbanos por una insuficiencia de la infraestructura pública hidráulica, lo cual ha acarreado graves desastres urbanos en la última década. El crecimiento y la expansión urbana irregular, la industrialización y la pauperización del campo de la Zona Metropolitana y estados aledaños, como presento a continuación constituyen una miríada de fenómenos complejos que ameritan una revisión multidisciplinaria para tener una mejor comprensión de las problemáticas ha analizar.

Los antiguos lagos comprendían el Lago de Texcoco, Xaltocan y Zumpango, -de agua salobre y parcialmente dulce- más el Lago de Xochimilco y Chalco en el sur de la Cuenca, ambos contendores de la mayor proporción de agua dulce (ver Mapa 1). La totalidad de los lagos tenían una longitud en sentido norte-sur de aproximadamente 80 km con una extensión total de 1,100 km². Mientras su extensión este-oeste alcanzaba los 35 km. La antigua área aproximada era de 100 km².



Figura 1. Mapa de los antiguos lagos de la Cuenca de México. Actualmente el Valle de México técnicamente es conocido como el Sistema Cutzamala o Región Hidrológica XIII, la cual cuenta con una extensión superficial de 16 426 km².

En el mapa de la figura 1 se observan los antiguos límites lacustres del conjunto de lagos que conformaban la zona de acumulación más baja de agua de la Cuenca del Valle de México, es decir, el gran vertedero que se alimentaba por los escurrimientos de todas las avenidas y ríos de la cuenca. Con respecto al nivel de agua, la lámina más baja de todos los lagos la exhibía el Lago de Texcoco (ver Mapa 2). Según algunos estudios la antigua profundidad del lago de Chalco era de 2.5 m mientras el de Texcoco tenía apenas 1 m de profundidad. En el Lago de Chalco-Xochimilco existían 4 islas: la de Xico, Tlapacoya, Tlahuac y Mixquic, las cuales permitieron los primeros asentamientos humanos desde la época prehispánica.



Figura 2. En el mapa se observan las principales ciudades prehispánicas que se asentaron en los alrededores de la cuenca de México. También se observan las islas en la porción sur de la cuenca.

La Cuenca del Valle de México era una región extraordinariamente rica en diversidad biológica; los sitios ocupados por los primeros pobladores (Figura 2) dan cuenta de la conveniencia que tuvo asentarse en las orillas de los lagos y el tipo de actividades que realizaron para su subsistencia colectiva. La caza de animales medianos y pequeños, aledaños a las zonas lacustres así como la recolección de plantas, mantuvieron las

condiciones necesarias y de aprovechamiento para permitir desarrollar los primeros asentamientos permanentes a aquellos grupos que en su momento establecieron los campamentos estacionales, especialmente en Tlapacoya (Cerro del elefante), sitios que han arrojado bondadosas evidencias de las primeras aldeas que habitaron la cuenca (cita).

Posteriormente durante el periodo cultural denominado Clásico mesoamericano se desarrollaron los centros de Ixtapaluca y Xico ubicados en la región sur oriente de la cuenca de México, sitios que se establecieron en las islas del Lago Chalco. Un rasgo común de los primeros asentamientos fue la estructuración de vida alrededor de los lagos o laderas de los cerros a su alrededor. La información arqueológica da cuenta del tipo de casas, las cuales estaban fabricadas con muros y pisos estucados y ocasionalmente con estructuras porticadas (Nalda, 2007).

No obstante, la estrategia de asentamiento y urbanización de los mesoamericanos durante el los siglos 1000 y 1300 d.C (revista Arqueología Mexicana) dista de compartir vicisitudes con la española como se verá mas adelante.

Durante el posclásico medio (1150-1350 d.C) se hicieron por primera vez intentos por drenar los pantanos y así aparecieron en las Ciénegas de Chalco-Xochimilco la agricultura chinampera, técnica altamente productiva que se desarrolló completamente como sistema agrícola de gran productividad bajo la consolidación y expansión del estado Azteca con sede en Tenochtitlán. (1350-1519 d.C).

El aprovechamiento de la zona lacustre por la vía de la economía chinampera trajo múltiples ventajas adaptativas frente a la fluctuación de las crecidas en las épocas estivales de la cuenca. Así la gran Tenochtitlán fue una ciudad fundada sobre una isleta en el seno de una cuenca. La riqueza de la diversidad ecológica fue aprovechada eficientemente, ejemplo de ello era el *tecuiltal* (excremento de tierra), un tipo de alga que sobrenadaba en la superficie del lago de agua dulce, la cual se secaba un poco a la intemperie, se amasaba y secaba; al final del proceso se obtenía una especie de queso de color blanquecino; otro ejemplo es la huevera de mosca de agua.²⁰

El sistema lacustre del Valle de México al cual se acoplaron los primeros pobladores estaba regido por patrones estacionales de altas precipitaciones estivales de un orden de 600 a 800 mm anuales, con un promedio de 737 mm, no obstante la variación anual e interdecadal marca diferencias que se expresan principalmente en la intensidad periódica mensual con registros hasta de 1,800 mm (mapa riesgos Chalco).

²⁰ Para mas detalle leer. Valverde E y cols (2) Tratar el agua residual: Una necesidad. UAM. México

La magnitud de este parámetro hidroclimático en el contexto de la cuenca del Valle de México, ha implicado una constante presión natural en la historia de las poblaciones que han participado de todo el proceso de asentamiento en esta cuenca.

Dicho sea de paso, la evidencia de ello es el histórico Dique de Nezahualcóyotl, atribuido al rey de Texcoco, estructura hidráulica erigida para evitar que las crecidas de los lagos Zumpango y Texcoco afluyeran al lago central. Este extenso dique tenía una longitud de 16 km, el cual separaba las aguas dulces y salobres en el lago de Texcoco.

Posteriormente, a la llegada de los españoles y con la naciente Nueva España, el sistema de la cuenca del Valle de México, se modificó substancialmente. Al inició se aprovecharon parcialmente las soluciones precolombinas a la situación de las aguas, no obstante conforme la ciudad fue creciendo sobre la propia Tenochtitlan los ríos más caudalosos como el Cuautitlán fueron un obstáculo para el crecimiento como al mismo tiempo una amenaza natural a la incipiente ciudad. Así, en el siglo XVII se inició el primer drenado y el entubamiento mediante el túnel conocido como el *tajo de Nochistongo*. A partir de este momento, la cuenca dejó de ser endorreica y se transformó artificialmente en una cuenca abierta con la salida hacia la vertiente del Golfo de México mediante el drenado del lago de Zumpango.

No obstante, 20 años más tarde la insuficiencia de este sistema hidráulico para contener los ríos y vertientes del oriente y sur, cobraron su cuota con un evento hidrometeorológico extraordinario; una lluvia ininterrumpida por más de 30 horas, aproximadamente, causó una gran inundación en la Nueva España, desatando alta destrucción y mortandad en la naciente población. Como consecuencia del desastre la población capitalina se vio forzada a migrar a la ciudad de Puebla. Los datos refieren a 30 mil víctimas, 20 mil familias desalojadas.

Más tarde, durante el *porfiriato* y la entrada del periodo independiente, se inició un periodo de modernización de las grandes ciudades, particularmente la capital demandó un crecimiento acelerado de los sistemas agro productores del campo.

La modernización de la agricultura en conjunto con la demanda de alimento se conjugó para aumentar la productividad de las tierras cultivables. Para 1886 se inició la construcción de la segunda salida artificial de la cuenca del Valle de México, el gran canal de desagüe, con la idea de solucionar los problemas de las recurrentes inundaciones en la capital de la República. El proyecto consistió en un canal abierto de 47.5 km, que va desde San Lázaro hasta Zumpango, el cual se conecta con un túnel, de 10 km de largo y 4 m de

diámetro, que atraviesa la sierra de Tequixquiac para luego desembocar en un tajo a cielo abierto de 2.5 kilómetros (Perló y González, 2009).

Este proceso de crecimiento demográfico de la población capitalina en conjunto con el modelo de modernización implementado en la República, atrajo por lo tanto, a grandes inversionistas de capitales extranjeros, para el rubro agrícola, de países como Francia, Inglaterra, Estados Unidos de Norteamérica, España y Austria principalmente.

No obstante, debido a los grandes costos económicos por las pérdidas materiales producto de las repetidas inundaciones, como solución se planteó la desecación de los lagos del sur. Los resultados esperados de dicho plan eran: Por una lado estaban los intereses económicos en obtener tierras cultivables, lo cual inquirió su demanda al régimen a través de reclamos a la cabeza de empresarios agrícolas e industriales españoles y, por otro lado estaba presente la esperanza de eliminar el problema de las constantes y problemáticas anegaciones. Así, los lagos de Chalco y Xochimilco, siendo las vertientes de mayor aportación de agua a la parte baja de la cuenca (debido a su altura con respecto al lago de Texcoco) fueron los primeros blancos de desecación.

En 1887, se inicia la desecación del lago de Chalco, dirigida por el señor Garay y la familia Noriega. La empresa Remigio Noriega y Hermano, quienes a su vez iniciaron la compra de propiedades agrícolas en toda la región de Chalco se apropió de la hacienda Zoquiapan con una extensión de 8,582 ha, más el rancho quesero y Río Frío de 5,400 ha, más otros ranchos en Teconuxco y San Gerónimo (842 ha), sumando un total de 14 824 ha pertenecientes al municipio de Ixtapaluca. Un año más tarde los Noriega compraron la Hacienda de San José, conocida como La Compañía con 5 043 ha. Así con el Decreto No. 17 del 6 de Mayo de 1895 la Federación delegó en las autoridades del gobierno del Estado de México, la autorización para celebrar el contrato de desecación y eximir a la empresa de impuestos y franquicias que considerara convenientes por veinte años. Aprobándose por el Consejo de la Unión el 30 de Julio del mismo año el procedimiento de desecación y drenado de la Ciénega de Chalco.

El contrato suscrito por el Gobierno Federal y los hermanos Noriega Laso estableció:

- 1°. Permiso para conducir, drenar y desecar el lago de Chalco al lago de Texcoco, utilizando los terrenos obtenidos para usos agrícolas e industriales.
- 2°. La facultad de expropiar los terrenos necesarios para la obra, por causa de utilidad pública.
- 3°. La supresión de la servidumbre y el permiso de navegar a los habitantes de los poblados, por los terrenos de Xico ocupados por el lago de Chalco.

Ello contravino lo expresado en el artículo primero del contrato de actuar sin perjuicio de terceros, eximiendo el respeto hacia las comunidades y pueblos que ocupaban las tierras ribereñas, lo cual conllevó a constituir la Negociación de Xico y Anexas en 1897 para la Administración y la explotación agrícola e industrial local, la cual estableció:

1. Desviar el Río de la Compañía, conduciendo las aguas fluviales hacia el lago por terrenos del pueblo de Chalco.
2. Interrupción de los ríos de Amecameca y San Juan de Dios.
3. Utilización de manantiales existentes en el lago. (Perló y González, 2009)

En este mismo contexto de inserción del capitalismo en la región, los españoles José Sánchez Ramos, Andrés Ahedo y otros, adquirieron las instalaciones de la ferretería San Rafael, e instalaron la fábrica de papel que lleva su mismo nombre, la cual empezó a funcionar desde 1892, canalizando los principales ríos de la zona hacia ella y a la vez contaminando el río Tlalmanalco.

Dichas acciones de deterioro ambiental fueron cobijadas por una concesión hecha por el gobierno de Porfirio Díaz bajo argumentos progresistas y de mejoramiento del pueblo de San Rafael. Dicha compañía entubó el río para su abasto y uso de la fábrica. Este grave incidente causó grandes protestas por parte de la gente de Tlalmanalco y San Lorenzo, siendo los pueblos circundantes que más se afectaban por la desviación y contaminación de las aguas del río. Esta trifulca perduró hasta los años setenta del siglo XX, en donde destacan las necesidades de comisiones gestoras y apoyos de programas políticos para ampliar la red de agua potable a las comunidades así como la revocación de la concesión a la compañía (García, G. y Massieu, T., 2003).

No obstante, pese a la desecación paulatina llevada a cabo en la cuenca de Chalco, las corrientes de agua propias de la Sierra Nevada, sostenían la dificultad de dichas faenas, y en consecuencia las inundaciones continuaban siendo una amenaza latente. Al respecto se tomaron otras acciones, entre ellas la implementación de 3 canales con una extensión de 32 km para desviar las corrientes sureñas de agua provenientes de las Sierra Nevada y del río Ameca y al norte de los montes de Tlalmanalco. Estos canales eran de navegación entre la Villa de Chalco, hacienda San Juan de Dios y los poblados de Huitzilzingo, Mixquic, Tulyehualco y Xochimilco. Más tarde con la progresión de la desecación del lago, los empresarios se apropiaron de las nuevas tierras (lechos de río y fondos de lago) para el desarrollo agrícola.

Entrado el siglo XX y con el advenimiento de la Revolución se acometieron nuevas acciones regionales en torno a la enajenación y uso de las tierras privadas, así con las

políticas del reparto agrario y ejidal de la Revolución las tierras se restituyeron y se activó una dotación ejidal, estableciéndose Chalco como una cuenca lechera (Hiernaux, 2001).

Sin embargo, con el crecimiento demográfico y la expansión urbana, en apenas cuarenta años el gran canal del desagüe construido bajo el gobierno de Porfirio Díaz resultó insuficiente. En tan sólo 10 años de 1930 a 1940 la población de la Ciudad de México se duplicó y llegó a dos millones de habitantes.

La capital, en los meses de lluvia, prácticamente se transformaba en una ciudad marítima, lo cual llevó a crear una tercera salida artificial, conocida como el segundo túnel de Tequiquiac (Perló y González, 1999).

Es así que mediante la implementación final de tres sistemas de drenado que daban salida a las aguas de lagos y ríos, ahora entubados²¹ se mitigó de manera importante el problema recurrente de las inundaciones. Sin embargo, el costo ecológico como se verá más adelante resultó ser sorprendentemente alto (*idem*).

El Gran Canal no sólo cumplía con expulsar las aguas superficiales, sino también las subterráneas, que después de ser utilizadas por la población iban a parar al sistema de alcantarillado. En este sentido, hay una fractura inminente del ciclo hidrológico de la Cuenca del Valle de México, por un lado la desecación, que en términos ecológicos es una transformación grave del paisaje lacustre y en segundo lugar hay una alteración importante del balance hídrico del sistema hidrogeológico, lo cual conlleva distintas consecuencias, las cuales se verán en el siguiente apartado.

3.2 *Hundimientos en la Zona Metropolitana del Valle de México*

Los años treinta y cuarenta del siglo XX fueron testigo de un implacable proceso de crecimiento poblacional y de aceleradas tasas de inmigración rural a la Ciudad de México. Con este fenómeno demográfico, la demanda de agua aumentó rotundamente, convirtiéndose en un verdadero problema ecológico para la Cuenca. Por un lado se tenía momentáneamente la solución a las inundaciones mediante las grandes obras hidráulicas de desagüe, pero por otro lado ahora emergía el problema de la carencia de agua, dado que al romperse el equilibrio hidrológico ahora era insuficiente el abasto para tanta población

²¹ Prácticamente se han entubado y pavimentado durante los últimos 4 siglos la gran mayoría de los ríos y afluentes que alimentan la cuenca del valle de México, perdiéndose su visibilidad y beneficios ecológicos. Entre ellos están el río Magdalena, el río Consulado, río Mixcoac y el río Tlalmanalco.

capitalina. La primera medida a esta situación fue traer agua de los manantiales de Xochimilco y otras fuentes de abastecimiento lejanas, con sus costos relativos al traslado. En aquellos momentos dichas áreas aún en crecimiento estaban separados de la capital, en tanto no crecía substancialmente la mancha urbana. Esta fuente proporcionaba 2,600 l/s, no obstante, ésta también resultó insuficiente, pues tan solo en los primeros 10 km de su canalización se perdían 1,000 l/s por la precariedad de la red de distribución. (Hundimientos Chalco. Enrique Santoyo Villa)

Así, a finales de 1920 y principios de 1930 se comenzó a interiorizar la importancia del agua como recurso en la Ciudad de México. Dada la carestía del líquido vital, se iniciaron extracciones de los acuíferos²² mediante pozos perforados en distintas áreas centrales y periféricas a la capital sin un control y planificación. La consecuencia de este exceso y manejo inadecuado empezó a evidenciar un notable hundimiento de la ciudad.

El crecimiento demográfico siguió mostrando una acelerada curva, por lo que el gobierno tomó la decisión de traer agua del Estado de México (gráfico 1), proyecto conocido como Sistema Lerma, el cual fue inaugurado en 1951 (Perló y González, 2009).

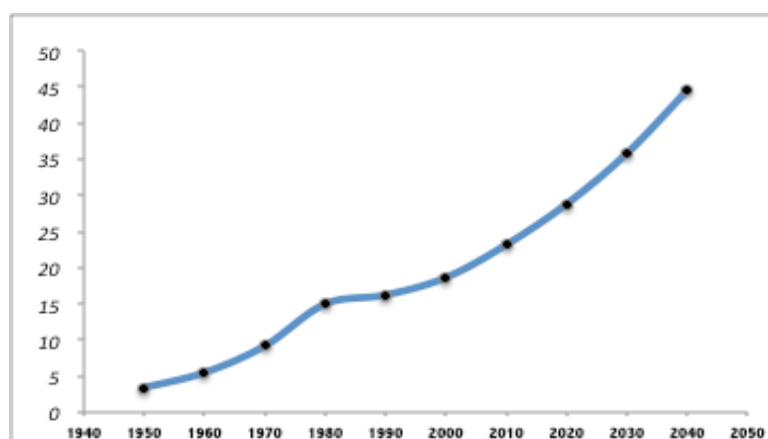


Figura 3. Tasas de crecimiento de la Zona Metropolitana desde 1940 a 2050. *Elaboración propia.*

A raíz de estos acontecimientos se iniciaron los primeros estudios del subsuelo de la Ciudad de México. En el año de 1945 la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica “Nabor Carrillo” en su sección: Mecánica de suelos, dio un apoyo decidido en conjunto con la empresa Ingenieros Civiles Asociados.

El primer problema detectado y sobre el cual se tomaron medidas puntuales fue la cantidad de pozos perforados en el acuífero. Tan sólo esos años se perforaron 1600 pozos

²² Acuífero: Contendor geológico que permite el almacenamiento y circulación de agua subterránea. Su movimiento es de metros/día en un medio granular. Por otro lado el acuitardo tiene un movimiento más lento de mm/día.

profundos, de los cuales muchos aún están en operación, más el saldo innumerable de pozos clandestinos. Se decretó zona de veda, para estudiar el balance anual de la recarga de los acuíferos. Por otro lado, se previno la corrupción en el otorgamiento de permisos para la penetración de pozos.

Con un volumen de extracción de $76.6 \text{ m}^3/\text{s}$. más las pérdidas por pozos abandonados y mal sellados, así como el bombeo desde sótanos faltos de estanqueidad, se entró en una fase de explotación excesiva del acuífero del Valle de México.

Se dedujo que el descenso continuo del nivel de los acuíferos era un factor que provocaba la disminución de las presiones de agua intersticial e incrementaba el esfuerzo que actúa en la parte sólida del subsuelo. Ello desencadena el aumento en la consolidación; proceso físico que se exagera en las arcillas limosas, con lo cual desencadena subsidencia o hundimiento del subsuelo. La consolidación de las formaciones arcillosas son superiores al 54% del total, y la formación inferior al 33% es por bancos de limos y arenas

El abuso en la extracción se puede resumir en los cinco puntos siguientes, que iniciaron su proceso natural en los suelos y subsuelos del Valle de México.

1. Subsidencia del subsuelo
2. Agrietamiento del terreno
3. Depresión regional de los niveles de agua en los acuíferos
4. Secado de manantiales y pozos someros
5. Incremento de los costos de energía

Dicho en términos hidráulicos, el área de saturación del acuífero está sujeto a mayores presiones debido a la carga de la columna de agua, ello debido a que los espacios están completamente llenos de líquido, por lo tanto, la porosidad del medio se satura al máximo. A diferencia de la zona no saturada en donde hay menos presión y mayor porosidad. En ese sentido la respuesta de los materiales y sedimentos es diferente según su concentración del líquido en el subsuelo. Las arcillas tiene mayor porosidad que las gravas, lo cual aumenta la propiedad de compresibilidad, es decir el cambio de volumen y deformación, al aplicarse un esfuerzo.

Físicamente se establece que hay una relación entre el volumen de masa de agua y el decremento del mismo, lo cual deviene en una deformación volumétrica, afectando a los esfuerzos totales o peso de los sedimentos y del agua.

$Q_e = Q_t - P$, en donde Q_e son los esfuerzos efectivos, Q_t representa a los esfuerzos totales y P la presión de poro o peso de la columna de agua.

La resta de dichas presiones por unidad de área se traduce en el fenómeno de

consolidación o efecto de la deformación con respecto a los esfuerzos. Dado que los sedimentos tienen distintos grados de deformación (Tabla 1).

Tabla 1. Grados de deformación de los suelos

Material	Unidad
Arcillas	10^{-6}
Arenas	10^{-7}
Gravas	10^{-8}
Rocas	10^{-8}

El grado de compresibilidad (i) va a ser diferencial en función de la composición y proporción de las capas de los sedimentos lacustres suprayacentes al acuitardo por efecto del bombeo en el acuífero subyacente.

$$\alpha = -db / b / dQ_e \quad (i) \text{ ¿?}$$

Finalmente los hundimientos de la superficie terminan por afectar a las construcciones e instalaciones de infraestructura.

La Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México reportó un promedio de subsidencia de 4.56 m en La Ciudad de México, exhortando a un trabajo de monitorización con piezómetros multinivel en diferentes planos de la cuenca para estudiar los cambios volumétricos de los contenidos de agua, la porosidad y la compresibilidad de los sedimentos.

Por más de 50 años la demanda de agua potable ha enfrentado un progresivo impacto por agotamiento. Como vimos desde principios del siglo XX cuando se confirmó el excesivo bombeo de agua subterránea en el centro de la Ciudad de México ésta se convirtió en la causa principal de los hundimientos, no obstante simplemente la práctica de extracción mediante pozos de agua subterránea se relocalizó en la zona sur.

El rápido crecimiento demográfico de la ZMCM durante el siglo XX, el cual incrementó 20 veces su tamaño llegó a concentrar la quinta parte de la población del país y no se ha detenido.

La insuficiencia del agua acarrió la necesidad de la importación de agua desde cuencas externas (Sistema Lerma en el Estado de México) para aliviar la subsistencia de toda esta inmensa masa de un creciente frente al agotamiento de la reserva de agua

subterránea y la reglamentación de su extracción en la Ciudad de México²³.

En este escenario los acuíferos resultan cada vez más trascendentes, no obstante, en tanto se aumenta la presión sobre ellos aumenta el riesgo de agotamiento en términos de su volumen.

Así mismo, además de la presión hídrica sobre los acuíferos se encuentra el incremento de desastres asociados con el anegamiento por rupturas, avenidas y crecidas de los canales, es decir, ahora se conjugan distintos factores, por un lado la insuficiencia de los sistemas hidráulicos debido a los problemas estructurales del drenaje y por otro la confluencia de eventos extraordinarios hidrometeorológicos lo cual aumenta el riesgo de inundación en zonas urbanas expuestas y más vulnerables a los desastres.

Las causas que provocan inundaciones, hoy en día, ya no pueden mirarse únicamente bajo el crisol naturalista; responsabilizar a los fenómenos naturales como los únicos agentes de los desastres reduce las posibilidades de acción de mitigación y preventivas. Como se vio, uno de los factores que inciden es el incremento del crecimiento demográfico de manera desmesurada; este fenómeno al conjugarse con dinámicas poblacionales tales como la inmigración, el descontrolado incremento de la mancha urbana, la contaminación (azolve) de alcantarillados, drenajes y conductos, se crea el escenario perfecto de riesgo de anegación. Más adelante se tratarán a detalle las causas más comunes de la inundaciones.

Alrededor del 90% de los asentamientos irregulares, “invasores” que se encuentran en la zona urbana de la Ciudad de México llegan a establecerse en zonas de riesgo y aledañas a los cauces. En respuesta al crecimiento poblacional y la acelerada migración hacia las zonas metropolitanas los gobiernos tanto a nivel federal, estatal y municipal han ido progresivamente creando campañas de dotación de terrenos, algunos promovidos por partidos políticos e inclusive por las mismas autoridades gubernamentales, quienes cuentan con documentación para su ocupación “legal”.

Como resultado de lo anterior, muchas corrientes de agua o cauces naturales han tenido que ser rellenadas, entubadas, desviadas o simplemente desaparecidas. Tanto las autoridades como los propios particulares son cómplices de omisión y negligencia por la falta de prever e informarse adecuadamente sobre las posibles consecuencias de ocupar cauces.

El costo sin duda es altísimo, desde la integridad, los bienes y potenciales damnificados. Esta omisión enmascara los procesos hidrológicos inherentes de la cuenca, lo

²³, Estos dos componentes alivian el 60% de la demanda de agua potable (Perló y González, 2009).

cual va modificando la percepción del entorno de los pobladores y olvidándose como zona de anegación periódica.

Si bien, el sistema de drenaje de la ZMVM es en sí un gran sistema hidráulico cuya finalidad es drenar permanentemente una cuenca hidrológica, -originalmente cerrada o endorreica-, desde los años noventa empezó a presentar varias dificultades técnicas y perder eficacia por las siguientes razones (Perló, 2009).

1. La pendiente de la zona lacustre es mínima (12 cm. 1950; 10 cm. 1970) (Imagen 1)
2. El hundimiento ha creado una contrapendiente (1990 al presente).
3. El cambio del suelo se ha vuelto impermeable por la cobertura asfáltica .

Tabla 2. *Salidas artificiales de agua residual*

1) Tajo de Nochitzongo
2) Canal de desagüe (San Lázaro- Tequixquiac)
3) Sistema de drenaje profundo. Emisor Central y 9 interceptores.(Canal Nacional Canal-Chalco: longitud 8.7 km, diámetro 3.1m y capacidad 20m ³ /s.
4) La red secundaria la conforman la atarjeas y recolectores de aguas residuales y pluviales provenientes de vertientes y descargas urbanas.

El propio sistema de drenaje y su exigencia por la alta demanda del recurso hídrico - explotación intensiva de 6 acuíferos del Valle de México- ha generado gradualmente los hundimientos diferenciales en el subsuelo de la cuenca; la subsidencia del Valle de México ha sido clasificada en eventos y fases:

FASE 1. Periodo 1900-1950; el centro presentó un hundimiento anual de 11 cm. A raíz de la aceleración del crecimiento de urbanización y económico.

EVENTO 1. Extracción intensiva en la década de 1930 a 1940 (Marsal, 1969) causó despresurización y consolidación del acuitardo (Carrillo, 1947).

FASE 2 . Periodo 1950-1980; hundimientos en la zona oriente, sur oriente y norte de hasta 15 cm a 25 cm anuales. Hundimiento total de 5 metros.

EVENTO 2. Aumento de caudales de extracción para consumo humano e industrial. Actual consumo *per cápita* diario 400 litros.

FASE 3. Periodo 1980-2010: Hundimientos de 40 cm anuales. Total de hundimiento 12 a 15 metros en la planicie de Chalco

EVENTO 3. Perforación de 14 pozos. Sistema Santa Catarina. Agravamiento de inundaciones.

En resumen, la extracción del acuífero granular del acuitardo lacustre inició en 1840. Con el aumento de la demanda de agua para distintos usos, su bombeo se ha ido incrementando a grandes proporciones, desde el siglo XX en la década de los 30 y 50s²⁴. Hasta la década de 1980 no mermó su extracción; aumento que estuvo a la par de la apertura de miles de pozos. El abastecimiento actual se hace mediante 2 746 pozos más la importación de los sistemas Tizayuca-Pachuca y Cutzamala, entre otros.

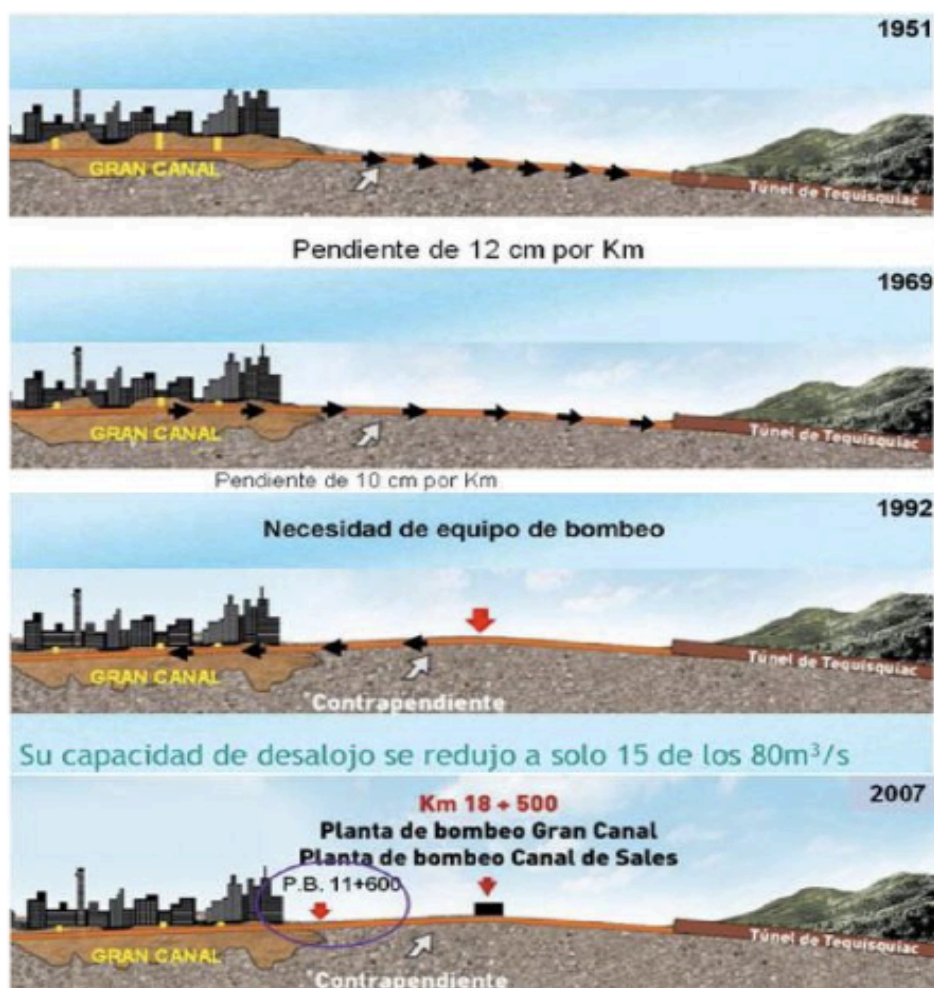


Figura 4. Cambios en la pendiente del Gran Canal y su colector el Túnel de Tequisquiác.

²⁴ Para reducir estos daños inexorables se canceló la extracción intensa en el corazón de la Ciudad de México y se trasladaron las extracciones a las áreas periféricas.

Tabla 3. Pérdida de la capacidad de desagüe de los tres sistemas de drenaje de la Ciudad de México

Componente	1975 Capacidad m³/s	2006 Capacidad m³/s	Reducción de capacidad m³/s
Tajo de Nochistongo	30	30	0
Gran Canal de Desagüe	80	15	65
Drenaje profundo	170	120	50
Total	280	165	115

Por otro lado, un fenómeno emergente derivado de la compresibilidad y consolidación del suelo lacustre es la fracturación diferencial del acuitardo.

Los agrietamientos superficiales están registrados en las orillas de los ex-lagos Xochimilco y Chalco; la formación de grietas causa daños en las estructuras de edificaciones pobremente cimentadas sufriendo con ello severas inclinaciones.

En resumen, la Cuenca del Valle de México o Sistema Cutzamala, Región Hidrológica XIII tiene una superficie total de 16 426 km², la cual, representa el 0.8% de la superficie nacional, con 20.5 millones de habitantes: 20 % de la población total del país. Lo anterior deriva en un grado de presión sobre el recurso hídrico en la Ciudad de México cuantificado en 162%, lo cual, ha excedido más del doble al resto del país (el grado nacional es del 15 %).

El balance hídrico de la cuenca de México es el siguiente:

Tabla 4. Balance hídrico de la Cuenca de México

Precipitación anual:	214 m ³ /s
Infiltra al acuífero	31.6 m ³ /s
Explotación	27.9 m ³ /s
Grado de presión	≈128%
Disponibilidad <i>per cápita</i>	.33 m ³ /hab/día = 123 m ³ /hab/año

La Tabla 4 da cuenta de la situación en la Cuenca de México en torno a la disponibilidad hídrica. El cociente entre el volumen total de agua concesionada y la disponibilidad natural permite establecer una estimación de volumen del recurso hídrico en el futuro. El balance hidrogeológico tiene como fundamento la ecuación de continuidad, en

la que se establece que la diferencia entre las salidas y las entradas de más en un tiempo determinado son iguales al cambio de almacenamiento del volumen de control. Así, la ecuación empleada para ello se presenta como:

$$\Delta V = I + Ri + Es - Et - Sm - B$$

donde

I Infiltración-recarga de agua de lluvia

Ri Recarga inducida (retornos de uso)

Es Entradas de agua al sistema por flujo lateral subterráneo de otros acuíferos

Et Evapotranspiración

Sm Salida por manantiales

B Extracción de agua por bombeo

ΔV Cambio en el volumen almacenado en el área y en el tiempo estipulado de balance

Ahora bien, la infiltración está condicionada a ciertos factores que influyen en el proceso de infiltración. Éstos tiene que ver con las características del terreno o del medio permeable. Es decir, las condiciones de superficie, como el tipo y densidad de la vegetación que cubre el suelo, compactación o pendiente del terreno; su textura o estructura del suelo y la cantidad de arcilla y, por último, las condiciones ambientales, como humedad y temperatura del suelo (Lafragua, 2003).

La población urbana es aproximadamente de 19.69 millones habitantes lo cual equivale al 98.86% población total. El incremento actual de población en la Cuenca es 150 mil hab/año. Y la estimación para el 2030 es de 3.6 millones en los municipios conurbados y zonas periféricas a la ZMVM, lo cual creará una demanda de agua a 12m³/s.

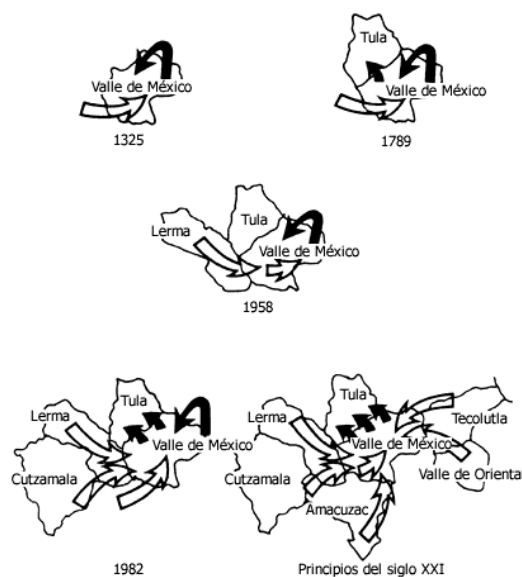


Figura 5. El crecimiento proyectado de la ciudad de México exigirá el suministro de zonas cada vez

más retirado con mayor costo económico y social.

3.3 Subsistencia e inundaciones en la subcuenca de Chalco

La subcuenca de Chalco es una planicie baja de relieve suave, formada principalmente por aluviones piroclásticos subyacentes a un grueso acuitado lacustre. Éste está compuesto por materiales altamente compresibles de una alta porosidad (60 -90 %) y de grano muy fino. Sus sedimentos cuaternarios son cruzados horizontalmente por capas de arenas volcánicas, las cuales constituyen las llamadas “capas duras” (Ortega, 2002).

La altura sobre el nivel del mar de la planicie sobre la cual se encuentra unos de los mayores asentamientos irregulares de la República Mexicana es de 2250 a 2300 msnm, en comparación con el nivel de altura alcanzado por la Sierra Nevada y la Sierra Chichinautzin que rodean la planicie tanto por el norte y el sur respectivamente, las cuales superan los 4000 msnm (ver imagen 4 y 7), la planicie por tanto presenta una acentuada caída hasta su parte más baja.

Hoy día, el Municipio de Chalco es uno de los 125 municipios en que se encuentra subdividido el Estado de México, su cabecera es la ciudad de Chalco de Díaz de Covarrubias. Ésta cabecera se extiende geográficamente hasta las primeras elevaciones de La Sierra Nevada destacando las cumbre nevadas del Iztaccíhuatl y el Popocatepetl. La extensión es de 280.000 km² si se considera al Municipio de Valle de Chalco Solidaridad.

La planicie del Valle de Chalco actualmente aloja un complejo asentamiento urbano constituido por el municipio de Valle de Chalco Solidaridad, Chicoloapan, Ixtapaluca, Chimalhuacán, La Paz y Chalco Díaz de Covarrubias. En conjunto, estos municipios están asentados sobre suelos de anegación periódica dado que antiguamente albergaban las aguas antiguas de la parte sur oriente de la cuenca. El municipio de Valle de Chalco se ubica en la cuenca oriente del Valle de México, centro =Latitud 19° 16' N, Longitud 98° 56' O, a una altura de 2.200 msnm. Limita al oriente con el municipio de Chalco, Ixtapaluca al norte con Los reyes la Paz y el Cerro del elefante, conocido como cerro de Tlapacoya; al occidente y sur con Tlahuac, en una zona remanente de la antigua cuenca lacustre del Valle de México. Su extensión es de 46,36 km²; correspondiendo al 60 % de zona urbana. El 31% es suelo agrícola (14,39km²) y el 7% lo constituyen los lagos de Chalco (3,41 km²).

El municipio de Valle de Chalco Solidaridad se creó ante el crecimiento desorbitado

de su población, tomando la mayor parte de su territorio de Tlahuac, municipio de Chalco y pequeñas partes de los municipios aledaños de Ixtapaluca, San Vicente Chicoloapan y La Paz. Como vimos, originalmente este territorio fue creado de un lago desecado para ser utilizado en actividades de cultivo, lo que hace su suelo poco estable y con una gran cantidad de salinidad en su tierra.



Figura 6. *Vertisolización de los suelos y salificación de aguas lacustres.*

Como vimos el acuífero de Chalco ha sido explotado desde la década de los ochenta hasta la fecha para cubrir las necesidades hídricas de la capital. En lo concerniente a la planicie lacustre del Valle de Chalco encontramos los siguientes periodos de extracción del acuífero granular no confinado:

1. 1940. 150 pozos. Uso municipal y agricultura. Volumen: $1.3 \text{ m}^3/\text{s}$
 2. 1960 - 1970. Acuíferos basálticos de la sierra Chichinautzin y Santa Catarina. $5 \text{ m}^3/\text{s}$
 3. 1980 Acuífero semiconfinado. 14 pozos. (400 mts profundidad) Santa Catarina. $8 \text{ m}^3/\text{s}$.
- (Huizar, 1989)

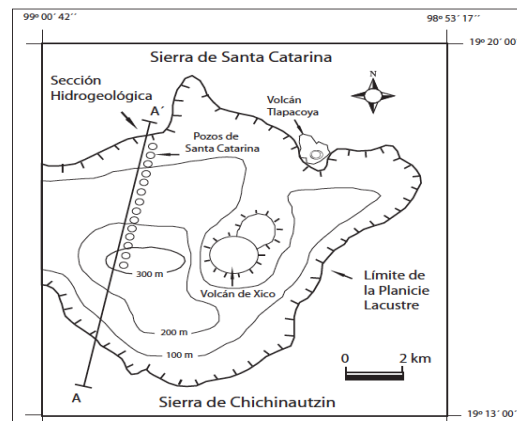


Figura 7. *Sistema de pozos Mixquic-Santa Catarina*

Así mismo, el promedio de subsidencia registrado en la planicie lacustre mediante el monitoreo empleando piezómetros y repetidos estudios hidrogeológicos es el siguiente:

1960 – 1970: 0.15 m/y

1990 - 2010 : 0.40 m/y

Como se ha visto en los datos anteriores, con la apertura del subsuelo y bombeo de los pozos del sistema Santa Catarina la velocidad de subsidencia aumentó más del doble en tan solo 50 años.

Los datos que arrojan estos estudios (Ortega, 2002), apuntan lo siguiente: por un lado la producción de recarga de los acuíferos de $6.5 \text{ m}^3/\text{s}$ y, por otro, el volumen de extracción es de $8 \text{ m}^3/\text{s}$; por lo tanto la consecuencia es la fractura del equilibrio o balance natural hídrico del acuífero.

A la largo de las últimas décadas, la dependencia del agua en una ciudad de más de 20 millones de habitantes, en donde el medio de extracción principal es el bombeo del subsuelo ha ido provocando hundimientos diferenciales a una velocidad de 7 a 40 cm/año (figura 7). Esta dependencia se ha ido sumado a la vulnerabilidad ecológica, configurada por una planicie baja de relieve suave y, conformada por aluviones piroclásticos subyacentes a una grueso acuitardo lacustre²⁵

Los fenómenos de hundimientos y fracturas afectan los cimientos de las construcciones residenciales²⁶, los sistemas de transporte y daños a la red de drenaje (Aguilar, 2006).

Agrupando las consecuencias más evidentes debido a la extracción intensiva de las áreas circundantes y periféricas mediante los pozos de Santa Catarina encontramos:

1. Hundimientos diferenciales y acelerados
2. Largas fracturas en la planicie de Chalco con implicaciones hidráulicas
3. Aparición del antiguo lago de Chalco
4. Riesgo de inundaciones en poblaciones aledañas

²⁵ Compuesto por materiales altamente compresibles, alta porosidad (60-90 %) y grano muy fino. Los sedimentos cuaternarios son cruzados horizontalmente por capas de arenas volcánicas, las llamadas capas duras.

²⁶ La construcción de las viviendas domésticas en su mayoría son por autoconstrucción.



Figura 8. La imagen muestra la inclinación de las viviendas aledañas al canal de la Compañía (a la izquierda) debido a la deformación del suelo. El debilitamiento de las estructuras urbanas es evidente, por lo que la explotación del acuífero debería disminuirse sustancialmente.

En el municipio de Valle Chalco Solidaridad se presentan típicas grietas producto de la alteración del suelo; este tipo de agrietamiento es común observarlo en zonas lacustres²⁷ o bajas. Las grietas son discontinuas y casi siempre paralelas entre sí, afectan tanto casas como equipamiento urbano (banquetas y pavimento). El movimiento de las mismas es de tipo normal con una pequeña componente lateral, tanto derecha como izquierda.

El problema 3, de la formación de nuevos lagos, se debe a un proceso conjunto de la acumulación y estancamiento de agua meteórica y residual en las depresiones topográficas naturales y el fenómeno de las subsidencias, principalmente en aquellas zonas en donde el suelo presenta los mayores coeficientes de compresibilidad. Ejemplo de lo anterior es el nuevo Lago de Chalco formado entre Tlahuac y Chalco, hoy día con una extensión de 1000 ha. La imagen que a continuación se presenta muestra la evolución y dinámica de crecimiento del Nuevo Lago de Chalco desde 1988 con los primeros estudios hasta 2006; se observa que el límite o barrera la impone el Canal General debido a la altura que éste tiene con respecto a la lámina de agua del lago (figura 7j9).

²⁷ Particularmente en Chalco comprende el 85% del territorio del municipio.

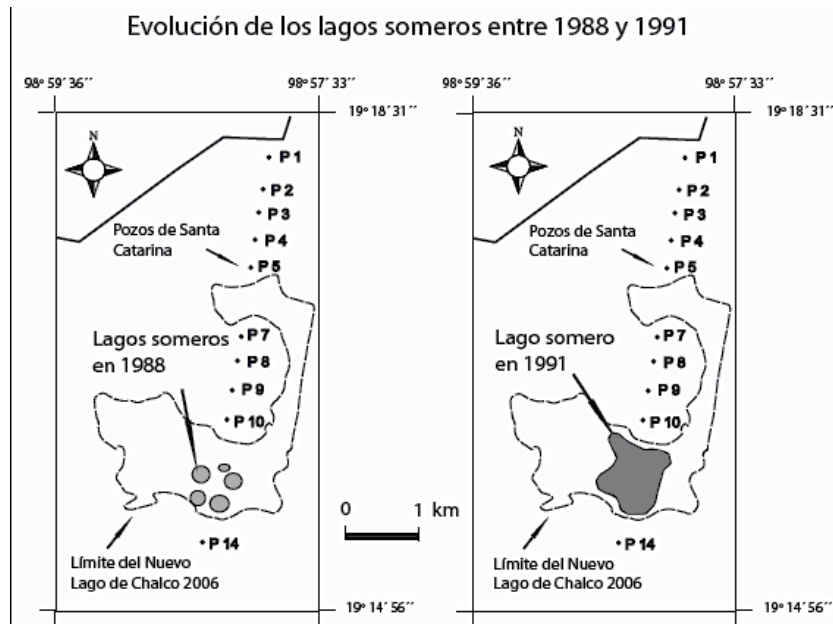


Figura 9. Evolución de los lagos someros entre 1988 y 1991. Las Pi señalan el eje de pozos de Santa Catarina y la línea punteada indica el límite del Nuevo Lago de Chalco en la actualidad.

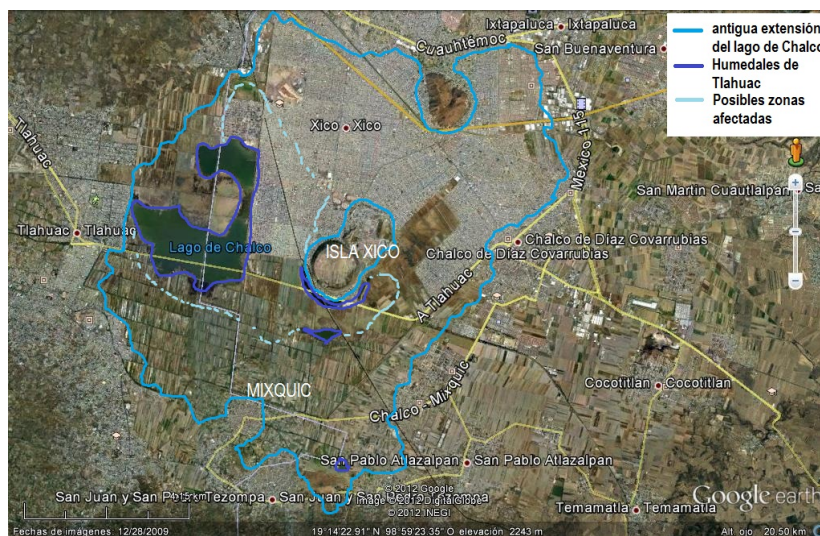


Figura 10. Muestra la antigua extensión del lago de Chalco, la emergencia del nuevo Lago y las zonas de riesgo.

Los estudios con métodos magnéticos han generado mapas de la distribución de los basaltos superficiales dentro de la secuencia lacustre (Ortega y Ortiz, 2007). La distribución de las capas duras de basalto al interior del acuitardo lacustre ha ido paulatinamente delineando la forma de los hundimientos debido a la extracción de los pozos del acuífero granular a más de 300 mts de profundidad. Como se puede apreciar en la imagen (11) en la cual se muestra un corte estratigráfico que muestra el arreglo espacial y distribución de los suelos y capas duras (basálticas) en el acuitardo; se señala la profundidad y extensión de los pozos de Santa Catarina.

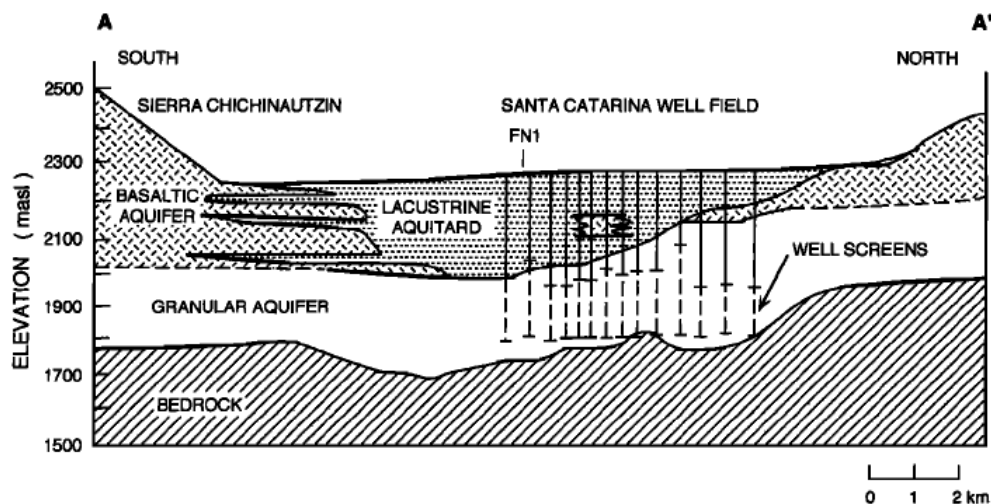


Figura 11. Perfil estratigráfico del acuífero granular y el acuitardo suroriente del Valle de México.

Si bien, el Canal General constituye la barrera física entre estas dos áreas observadas en el mapa (Figura 10), no obstante, año con año y con el avance de los hundimientos, el lago continuará creciendo. Se estima además un incremento del hundimiento hasta 20 m en 2020, lo cual indudablemente aumentará el riesgo de inundación y fracturas del acuitardo en un radio de 2.5 km (Ortega y Ortíz, 2007).

3.4 La variación climática. Registro de Inundaciones en Valle de Chalco

Tres grandes inundaciones y dos menores han devastado la planicie de Chalco en los últimos 30 años, sin mencionar que a consecuencia de las insuficiencia de la red de drenaje y alcantarillado, anualmente se ven afectadas por inundaciones menores diversas colonias del municipio. Sin bien, como menciona una de las entrevistadas, el gobierno decreta inundación²⁸ cuando el agua anegada asciende un nivel de 50 cm.

Para efectos de reparar en la magnitud del problema tratado a continuación se describen y cuantifican los eventos mas notables acaecidos en el Valle de Chalco.

²⁸ Inundación: Aquel evento que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura (CENAPRED, 2004).

Año 2000

Causa: Fractura del río la Compañía.

Lluvia extraordinaria de más de 24 hrs. provocó rompimiento del dique izquierdo a la altura del kilómetro 28.5 de la autopista México-Puebla.

Municipios y colonias afectadas:

a) Municipio Valle de Chalco Solidaridad

1. Avándaro

2. San Isidro

3. El triunfo

4. Emiliano Zapata

5. Providencia

3500 viviendas

5000 familias

Altura: 2.5 mts

Permanencia: 15 días

Año 2010

Causa: Rompimiento del cauce izquierdo canal de la Compañía. 48 hrs por lluvia intensa.

Canal desaloja aguas negras

Municipios y colonias afectadas:

a) Municipio Valle de Chalco Solidaridad

Colonias:

1. Avándaro

2. San Isidro

3. El triunfo

4. Providencia

b) Municipio de Chalco

1. Unión de Guadalupe

2. Nueva San Miguel

3. Nueva San Isidro

Superficie anegada: 447 504 m²

Personas afectadas: 11 250 personas

Permanencia: 30 días aproximadamente.

Año 2011

Causa: Fractura del dique del Canal de la Compañía

a) Municipio Valle de Chalco Solidaridad

Colonias:

1. San Isidro

2. Triunfo

Superficie anegada: 0.96 km²

Personas afectadas: 720

Permanencia: 15 días

En cuanto la estimación de daños por las reincidencias o retornos de inundaciones en la periferia de la Zona Metropolitana del Valle de México recurrió a la lectura de los informes de distintas instancias oficiales, fuentes no oficiales como medios masivos de comunicación.

Los informes de la Comisión del Agua del Estado de México (CAEM) presentan el informe anual del atlas de inundaciones. Protección civil del Estado de México así mismo presenta informes parciales sin regularidad anual en términos de la temática. Por otro lado los medios se basan en los informes preliminares de las autoridades, principalmente en estimaciones que en ocasiones están por encima o por debajo de la realidad experimentada por las poblaciones afectadas.

Por mencionar un ejemplo, la tabla (5) extraída de los informes de la CAEM y Protección Civil presenta algunas diferencias entre ellas. Las principales están en los mapas de riesgo y daños generados por el CAEM. Los cuales fueron contrastados con la información proporcionada por funcionarios del municipio de Valle de Chalco. Con respecto a los daños, encontramos dos tipos de cuantificación, por habitantes, vivienda y superficie. La propuesta más empleada elaborada por Nascimento, (2007) separa los daños en tangibles e intangibles, los cuales a su vez se subdividen en directos e indirectos según el impacto en el valor monetario y patrimonial perdido.

Los directos se producen por el contacto con el agua, mientras los indirectos están vinculados con la interrupción de las relaciones físicas y económicas (costos por desalojo de agua, transporte carretero y servicios públicos).

En cuanto a los intangibles directos, éstos actúan en periodos humanos, ambientales y patrimoniales. Los indirectos son afectaciones a la población que se refleja en el grado de ansiedad, estrés psicológico y problemas de salud derivados de la activación de vectores de contaminación. El estudio de Díaz (2011) basado en estimaciones monetarias generando

curvas de costos vs alturas de aguas alude a un monto únicamente para la inundación del 2010 aproximado de 35 millones de pesos en la totalidad de las viviendas dañadas (Díaz, 2011).

Daños y pérdidas en las inundaciones de Valle de Chalco: Vidas humanas, cosechas, ganados, viviendas, vías de comunicación, arrastre de sólidos, lodazales, erosión, enfermedades, escasez de alimentos y contaminación.

Morbilidad recurrente: Cólera, fiebre, tifoidea, meningitis, hepatitis A y E, y salmonelosis.

Tabla 5. Cuantificación del impacto de las inundaciones en la zona oriente del Estado de México medidos en superficie y habitantes

2010	Superficie km ²	Habitantes
Ixtapaluca	1349	2375
Chalco	2703	12159
Valle de Chalco	0.005	75
2011	Superficie Km ²	Habitantes
Ixtapaluca	1246	11686
Chalco	2709	2126
Valle	0.96	720

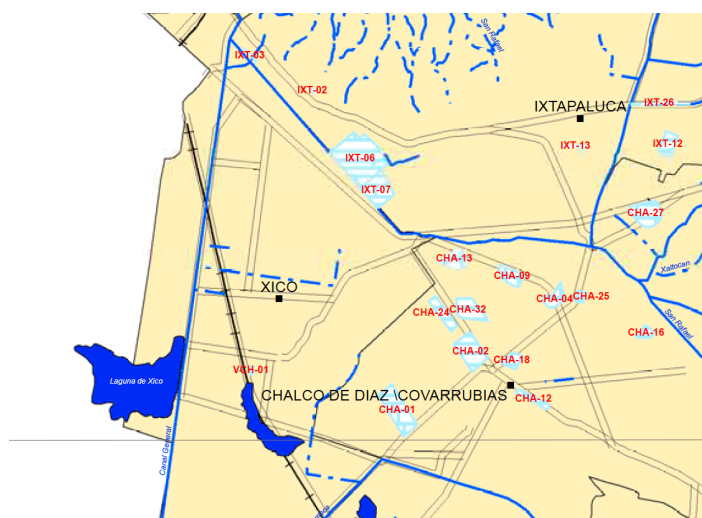


Figura 12. Mapa del acercamiento de la planicie de Chalco en donde se muestran las áreas de inundación marcadas en azul achurado. Elaboración Atlas de Inundaciones No. 17. CAEM-2010

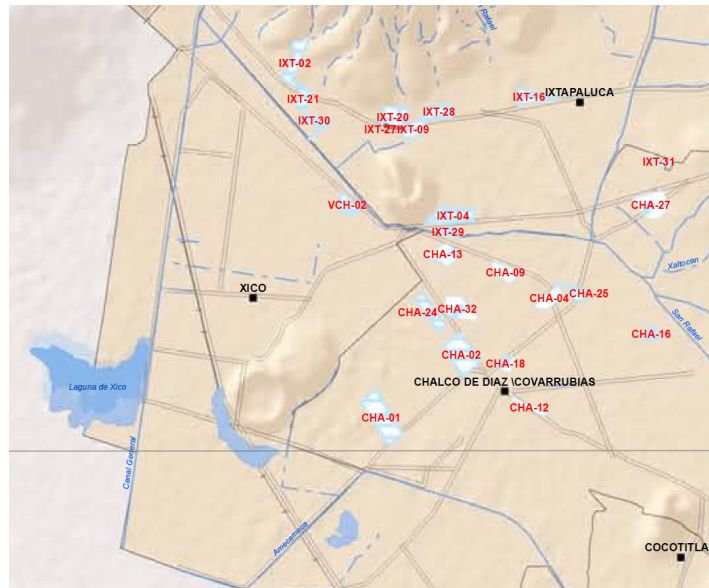


Figura 13. Acercamiento de la planicie de Chalco en donde se muestran las áreas de inundación marcadas en azul achurado. Año 2011. Elaboración Atlas de Inundaciones No. 18. CAEM.

Ahora bien, con respecto a las causas recurrentes de las inundaciones, la literatura en materia de desastres establece una clasificación (enlistada abajo), no obstante, en la mayoría de los casos se conjugan más de dos causas. Esta clasificación difiere del origen hidrometeorológico de los peligros de inundaciones que refieren al hecho en sí y no en su origen.

- 1 Desbordamiento de causas
- 2 Infraestructura hidráulica insuficiente
- 3 Bajada de aguas broncas
- 4 Infraestructura hidráulica inexistente
- 5 Hundimiento diferencial
- 6 Falta de mantenimiento
- 7 Deslave de tierra
- 8 Otro
- 9 Granizada
- 10 Interrupción de energía eléctrica
- 11 Incorrecto manejo del sistema hidráulico

A partir de los datos publicados por la CAEM y el CENAPRED se sistematizó con base en las frecuencias de eventos de anegamiento y se obtuvo una regularidad de las causas; ordenadas por recurrencia las causas presentan el siguiente orden: 2, 3, 5, 1, 6, 4, 9, 8, 10, 7 y 11. Es decir, la causa por infraestructura hidráulica insuficiente es la principal razón de inundación ante eventos hidrometeorológicos intensos o extraordinarios, a

continuación es la bajada súbita de aguas de cuencas altas y en tercer lugar encontramos el hundimiento diferencial. Estos datos fueron procesados únicamente para la cuenca del Valle de México, es decir, para otras cuencas es posible que sea otro el orden, no obstante, la mayor recurrencia es la insuficiencia de infraestructura hidráulica en crecidas de avenidas, sea de origen pluvial o fluvial.

Sin embargo, las inundaciones en Valle de Chalco son producto de la concurrencia de otros factores además de los mencionados, como son: la configuración geomorfológica, las consecuencias indirectas de la extracción de agua y por supuesto igualmente importantes están otros factores, como son: los procesos de construcción social de territorio, los geohistóricos, demográficos y climáticos.

El problema humano de corte histórico se asienta en las tomas de decisión y políticas gubernamentales inadecuadas; producto del crecimiento urbano se aceleran y aumentan las demandas de suelo en zonas de embalses o antiguos canales. El proceso de urbanización que conlleva la pavimentación deviene en el detrimento de la capacidad absorbente del suelo. Más adelante retomaré la dimensión social e histórica, no obstante, debido a su amplitud es descrita en el apartado subsiguiente.

Un fenómeno clave muy recurrente en varios tipos de desastres es lo que denominamos el peligro, definido con una amenaza natural potencialmente dañina.

Las características de las cuencas en muchas ocasiones presentan dificultades naturales que no han sido muy propicias para recibir grandes asentamientos humanos y sobre todo, cuando han sido negligentes con la propia naturaleza.

La omisión de los procesos naturales, ciclos y ritmos del entorno ha conllevado la modificación del paisaje mediante cientos de ajustes y procesos culturales adaptativos de las sociedades humanas. A lo largo de la historia éstos se ha retratado en cuantiosos costos, tanto humanos como monetarios, sin mencionar los daños en los sistemas ecológicos locales.

Según la clasificación propuesta por el CENAPRED (2004), las inundaciones pueden ser súbitas o repentinas y progresivas o lentas. En el caso de las cuencas de fuerte pendiente, se presentan mayores desbordamientos de canales y avenidas; eventos que son regularmente motivados por fuertes lluvias o tormentas, los llamados aguaceros. Las lluvias intensas y prolongadas aumentan el caudal de los canales inundando por ende las áreas aledañas al lecho del río. Por su origen las inundaciones se clasifican en fluviales o pluviales. Las pluviales son consecuencia de las precipitaciones intensas; el terreno se satura y el excedente de agua se acumula en la superficie u oquedades del terreno. Con respecto a las fluviales, se

generan cuando el agua que se desborda de los ríos queda sobre superficies de terrenos cercanos a ellos. A diferencia de las anteriores las aguas que precipitan pueden caer en cualquier parte de la cuenca tributaria y no necesariamente a lluvia en la zona afectada.

La variación climática medida según su precipitación en mm, muestra una gran variabilidad anual y que difícilmente puede establecerse una relación directa con las inundaciones; por otro lado, como ha ocurrido en las inundaciones del Valle de México la crecida se produce en las partes bajas de la planicie pero el evento pluvial extraordinario es en la sección alta de la cuenca²⁹.

El gráfico (14) muestra la variación pluvial tomada de los registros de algunas estaciones pluviométricas de la Cuenca del Valle de México en cuatro años. Los cuatro años registran inundaciones en la Zona Metropolitana.

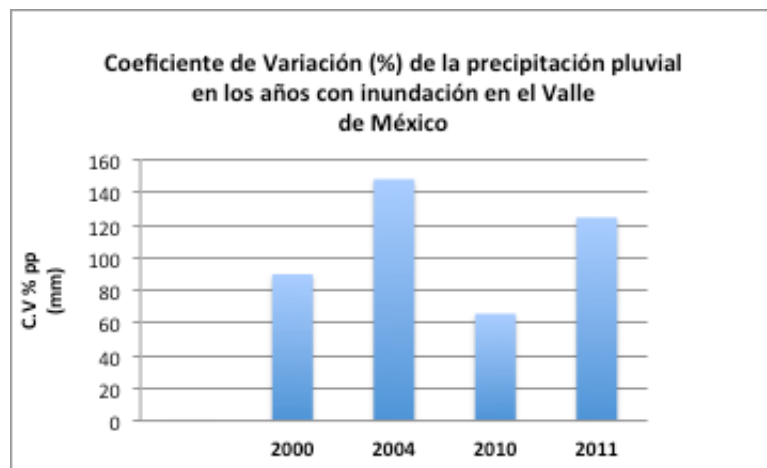


Figura 14. *Coeficiente de variación de la precipitación pluvial en los años de inundación. Elaboración propia.*

El mejor modo de observar la incongruencia entre la eficacia de un sistema de desagüe con limitaciones hidráulicas dadas por su gasto de caudal en determinado rubicón es, la variación del volumen de agua que en determinado periodo puede descargarse. Por ejemplo, el gráfico siguiente muestra en un rango de 5 años el volumen de agua que cae en el Valle de México durante el periodo de lluvias de mayo a octubre en 5 estaciones pluviométricas de la zona suroriente de la cuenca. El rango de variación que va desde 5 a 120 mm permite en un cambio de semanas y su estacionalidad anual no es estable o regular. En un año puede presentarse el pico máximo en los primeros meses y al año siguiente en los meses

²⁹ La presencia de una topografía plana y baja con respecto a la fisionomía de la cuenca opera como condicionante físico en relación con el escurrimiento natural de las aguas en las épocas de lluvia. Los suelos se saturan de humedad muy rápidamente. Por tanto el sentimiento es altamente vulnerable a las inundaciones que afectan al área durante la estación estival. La planicie está a 2240 msnm, mientras que la parte más alta es de 2460 (Cerro del Elefante).

intermedios como finales. Por otro lado los llamados aguaceros pueden descargar con mayor intensidad mayor cantidad de agua en cortos periodos breves de tiempo con lo que precipita el caudal súbitamente, provocando que los drenes naturales o artificiales vean sobrepasado su capacidad de conducción. La obra hidráulica al ser rebasada, debido a no contemplar las variaciones como la variación de las aportaciones de escurrimientos residuales, aunado a la deficiencia de las obras, como compuertas obsoletas, obstrucciones por árboles, basura y azolve, generaran fallas, rupturas o colapso de los bordos, canales y/o muros de contención.

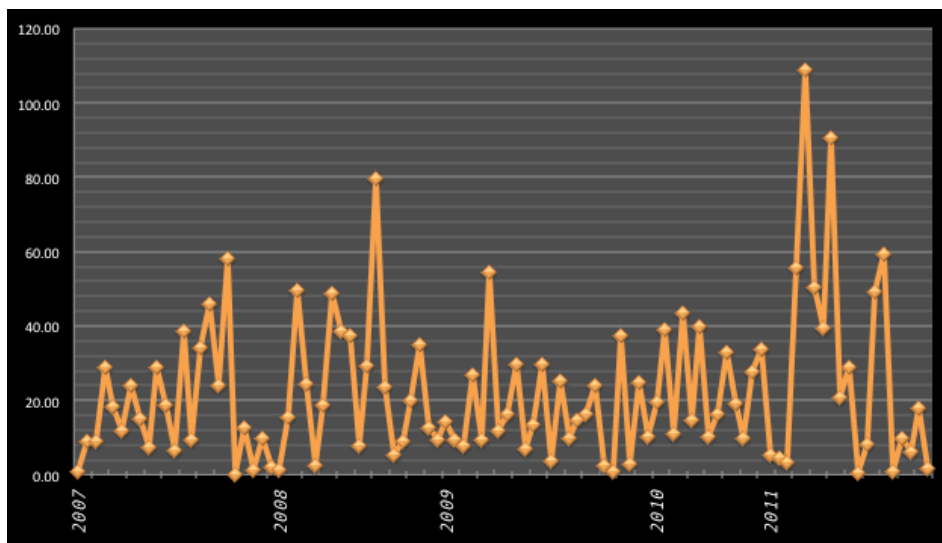


Figura 15. Se muestra la variabilidad de precipitaciones en un periodo de 5 años en la Cuenca del Valle de México. Elaboración propia.

En el año 2007 durante las lluvias de mayo y junio los municipios de oriente del Estado de México e Ixtapaluca se inundaron: 200 viviendas el 20 de mayo y 300 el 23 de junio por el desbordamiento del canal de aguas negras Guadalupe Victoria. En este caso el gráfico muestra que el volumen de agua no es significativamente alto, no obstante es probable que se haya presentado un aguacero intenso con una descarga de agua en poco tiempo.

En agosto nuevamente se percibe un alza en las precipitaciones lo cual estuvo vinculado con el desbordamiento del canal de Atizapán y Tlalnepantla.

En Chalco las lluvias ocasionaron una fractura y tres agrietamientos al canal Río de la Compañía, sin presentarse graves anegamientos.

En el 2008 durante el mes de agosto nuevamente el canal de Guadalupe Victoria, afluente del Río de la Compañía se desbordó e inundó Ixtapaluca.

El 2009 en el canal de la Compañía hubieron amenazas de escurrimientos debido a las

roturas, las cuales fueron reparadas mediante placas de acero. En septiembre la presión de agua colapsó el emisor poniente en Tlalnepantla y Atizapán, afectando alrededor de 4000 viviendas, alcanzando un nivel de agua de 11 metros en algunos barrios.

En el año 2010 se presenciaron 10 eventos de inundación desde febrero hasta agosto en distintos municipios del Estado de México, los canales de los Remedios, la Compañía y Guadalupe fueron rebasados en su capacidad de transporte de agua. En este caso en particular, si observamos el gráfico (Figura 15), en dicho año no se aprecian altos picos de precipitación, no obstante, es probable que las intensas lluvias hayan acontecido en poco tiempo, aspecto que podría ser corroborado con los registros diarios. En ese sentido, los peligros naturales, llámense avenidas o desbordamientos de origen fluvial toman forma cuando entran en el escenario los agravantes, tales como la urbanización, modificaciones del piso vegetacional, eliminación de barreras naturales, asfalto de alta impermeabilidad y el azolve de los canales. Lo anterior corrobora la perspectiva de un proceso complejo multicausal, en el cual, un evento extraordinario, como la variación climática, no es suficiente: es únicamente un peligro latente y una probabilidad que al conjugarse con la vulnerabilidad de los sistemas hidráulicos y los factores socio-ambientales se presente realmente el riesgo de desastre.

3.5 Construcción social del territorio de Valle de Chalco: La emergencia de las periferias

En un asentamiento humano con demasiada densidad poblacional el riesgo de inundación durante un fuerte aguacero, sea en la misma zona o en otra, es muy alto. Veamos cuál es la situación sociodemográfica para ver la magnitud de los riesgos de acuerdo a la vulnerabilidad social en los asentamientos de la planicie de Chalco.

Población (Pt) de Ixtapaluca: 467 361;	Superficie urbana: 54.61 km ²
Pt de Valle de Chalco: 357 545;	Superficie urbana: 50.29 km ²
Pt de Chalco de Covarrubias: 310 130;	Superficie urbana: 27.26 km ²

En el caso particular de Valle de Chalco encontramos las siguientes condiciones de vivienda:

5.5% de la población vive en casa de piso de tierra;

2755 personas no tienen hogar;

14 913 personas viven en casas inadecuadas, es decir, el 4% del total de población.

1.52% áreas verdes 59 hectáreas sin espacios recreativos y deportivos

Valle de Chalco: Mestizaje urbano que remite a una joven formación urbana como resultado del complejo proceso de producción y apropiación del espacio por los diversos grupos sociales y la migración de nuevas familias³⁰; etnias que constituyen la socio demografía de las grandes zonas periurbanas del país.

La imagen del "colono" urbano vs indio popular, entrega un carácter morfológico único a las formas urbanas en los distintos sectores que la conforman. En ese sentido la etnicidad se desdibuja en el mestizo en las periferias; cuando éste busca su singularidad y reconocer su nuevo estilo de vida (Hiernaux, 2001).

El proceso fundacional y el simbolismo ocasional que persistió y se mantuvo como símbolo de fundación en la edificación de la urbe se ha mantenido durante siglos. La gran Tenochtitlan fue una ciudad de inmigrantes chichimecas y españoles, lo cual quiere decir que el acto migratorio ha sido un proceso decisivo en la construcción social de la mayor parte de la metrópoli.

La extensión continental de Chalco antes de 1990 representaba 2 100 hectáreas y 45 398 viviendas, zona que abarcaba el suroriente de la Ciudad de México, Municipio de Chalco de Días de Covarrubias del Estado de México, y se conformaba por cuatro regiones:

1. Antiguo pueblo de Chalco.
2. Zona rural.
3. Valle de Chalco.
4. San Miguel Xico.

El crecimiento se dio de norte a sur guiado por la carretera México-Puebla, lo cual jugó un papel importante en el proceso de avance dada su ventaja comercial; se establece la hipótesis, que las vías de comunicación son facilitadoras de la migración y canales de traslado.

En 1950 el Municipio completo contaba tan solo con 23 410 habitantes y así en:

1960 : 31 552 (3% anual)

1970: 44 289 (6.1% anual)

1980: 81 553

³⁰ El % de familias migrantes a la planicie de Chalco lo conformaban nuevas familias de entre 25 a 40 años.

1990: 283 076

Así la ocupación progresiva del Valle de Chalco comprendió 4 fases de flujo migratorio.

Fase 1. Antes de 1982.

Fase 2. 1982-84.

Fase 3.1985-88.

Fase 4. 1989-94.

La primera etapa de poblamiento corresponde al flujo migratorio que se orientó hacia el valle antes de 1983. Las primeras familias que se instalaron en el área recurrieron esencialmente a promotores clandestinos, quienes a su vez habían comprado ilegalmente sus parcelas a los ejidatarios. Estas familias se establecieron en la colonia Santa Cruz (15.25 %), San Miguel Xico (11.8%) y San Isidro (8.47%).

Mas tarde en 1984 el gobierno estatal intentó evitar el fraccionamiento clandestino, sin embargo, el proceso de urbanización periférica persistió, conducido ahora por los propios ejidatarios; continuaron creciendo las colonias de Xico (14.8 %) Concepción e Independencia (11%).

Finalmente en 1990 se asienta el 18.9 % de la población total, acelerado por las promesas de regularización de la tenencia y dotación de servicios durante el gobierno de Salinas; llevando a cabo negociaciones con las autoridades ejidales y asignación de lotes aunado a una actividad agrícola decreciente. Los terrenos no tenían facultad de venta ni derecho de propiedad, dado su carácter ejidal, por lo que se incurría en una ilegalidad.

Posterior a la completa desecación del lago en 1960, la población era de 23 410 habitantes en el municipio y un total de 53 713 en los 5 municipios. En los años setentas se da la aglomeración del asentamiento.³¹

³¹ Por no llamar urbanización hasta que los servicios públicos están establecidos.

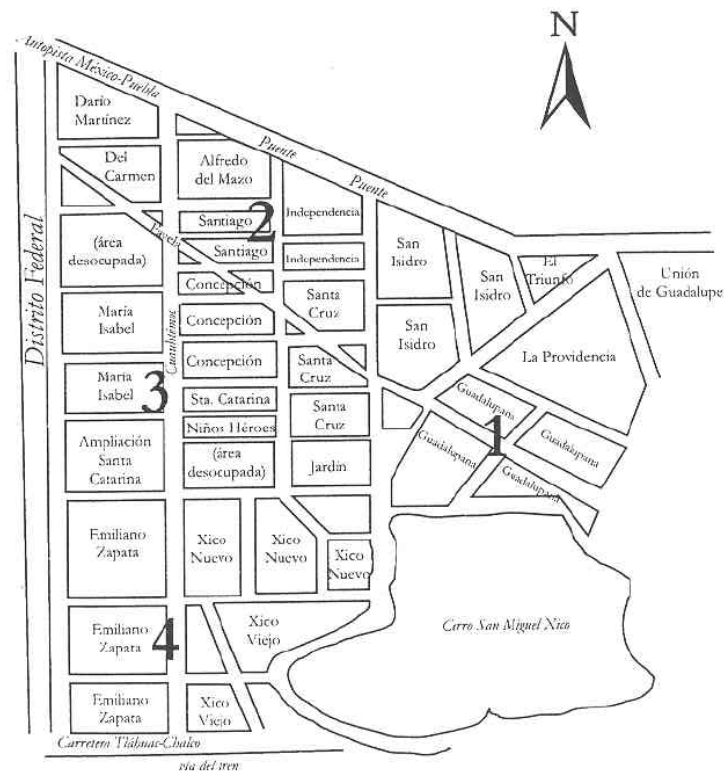


Figura 16. Distribución de los asentamientos por colonias. Fuente: Coordinación Municipal de Salud de San Miguel Xico.

¿Pero por qué ocurre este crecimiento urbano que lo llevó a ser el asentamiento irregular más grande de América Latina?. El crecimiento intensivo del Valle de Chalco es el resultado de diversos procesos a su turno consecuencia de las políticas urbanas y económicas aplicadas por el estado mexicano; la devaluación en los ochentas y el déficit fiscal que se mantuvo creciente³².

Basado en políticas de ajuste estructural recomendadas por el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI) para amortiguar la crisis y devaluación del 1994 el estado mexicano firma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, con el cual se adoptaron las políticas de ajuste económico impuestos por el BM, las cuales consistieron en: eliminar subsidios, introducir cuotas por el uso de servicios, privatizar programas sociales, entre otros. Por otro lado, en 1981 hay una baja del petróleo acompañado de una falta de política de ajuste, ello produjo una gran fuga de capitales y endeudamiento externo a corto plazo.

A continuación se enlistan los principales procesos que derivan del ajuste estructural y

³² En la década de los ochentas aumentó de 6.7 a 14.1% =2.7 miles de millones de dólares.

la transición económica:

- 1) Empobrecimiento general de la población. a) Deterioro de la situación económica del país por la caída de los precios del petróleo reduciéndose los ingresos personales y familiares. b) Reducción de gastos secundarios y derogaciones para la vivienda.
- 2) Reestructuración del espacio urbano. a) Política de veracidad de precios de "precios justos". Incremento de los rubros de servicios. b) Políticas de revitalización del centro histórico, regularización de la tenencia. c) Modelo de modernidad urbana conlleva un incremento de costo de vida.
- 3) Crecimiento de los precios del mercado de bienes raíces: a) Negocio de viudas. b) Alza de compra y alquiler. c) Apropiación selectiva de los espacios urbanos centrales a favor de los grupos de mayor ingreso y de actividades económicas rentables.
- 4) Carencia e inadecuación de las políticas del espacio periférico: a) Falta de política urbana y planificación territorial. b) Insuficiente atención al crecimiento poblacional. c) Desprotección de las áreas ecológicas (Hiernaux, 2000).

Estos factores provocaron la expulsión de clases populares y desprotegidas; migración iniciada desde la misma zona metropolitana, el Estado de México y estados aledaños.

Así la composición migratoria de finales de los años ochenta es la siguiente: según la encuesta de 1990: 33.9% Distrito federal; 21% Estado de México; 18.7% Iztapalapa y Nezahualcóyotl. Por orden de importancia del resto de los estados: Oaxaca (11.2), Puebla (7.9), Veracruz (3.69) e Hidalgo (3.3).

Un dato relevante es la evolución de la tasa de crecimiento demográfico, la cual ha presentado importantes cambios: 1995 de 5.39; en 2000 de 2.39, y 2005 de 0.54, lo cual indica periodos de oleadas migratorias con posteriores periodos de consolidación del asentamiento urbano.

3.6 *El Programa Nacional de Solidaridad y su presencia en Valle de Chalco*

El expresidente de la República Carlos Salinas de Gortari puso en marcha el Programa Nacional de Solidaridad (PRONASOL) originalmente denominado Comisión para el Fomento del Bienestar Popular en 1989, que constituyó el tercer componente de su estrategia de reforma, y en cierto modo, el más importante.

El propósito principal de este programa fue la concertación, es decir, la participación y la corresponsabilidad en esta tarea esencial. Dividido en tres rubros: Solidaridad para el Bienestar, Solidaridad para la Producción y Solidaridad para el Desarrollo Regional; el programa tenía como meta atender las necesidades básicas de las comunidades rurales e indígenas, así como de las colonias populares de las ciudades grandes y medias.

Intervendría en la producción de servicios, la salud y la educación. El propio Salinas supervisó personalmente la organización inicial del programa y éste se convirtió rápidamente en uno de los centros más importantes de poder político

El PRONASOL fue la columna vertebral de una nueva estructura corporativa que abarcó los intereses de la clase media baja y del sector informal. Fue creado como un fondo discrecional con el objeto de construir nuevos esquemas de patronazgo con los grupos de bajos ingresos del país, particularmente con aquellos grupos marginados en las ciudades que tienen peso electoral.

En la era de sustitución de importaciones, se definía a los miembros de la coalición en términos de sus actividades económicas. Los miembros de la alianza eran campesinos, capitalistas de pequeña y mediana escala y burócratas. Estos esquemas fueron progresivamente desmantelados por la crisis económica. El deterioro de las condiciones laborales y el crecimiento del sector informal debilitó al movimiento obrero organizado. La crítica situación del campo mermó la efectividad de las organizaciones campesinas y se dio el comienzo de la explosión de la economía informal y de las movilizaciones urbano-populares auto-organizadas que colocó a numerosos grupos al margen de la tutela del PRI. Todo ello contribuyó a la crisis de representatividad de los viejos aparatos de control corporativo del PRI. En el momento en el cual estas funciones económicas se vieron afectadas por la crisis económica, quienes las llevaban a cabo debían ser redefinidos esencialmente como consumidores; consumidores de energía eléctrica, becas, escuelas, servicios médicos, y pavimentación -no de las dádivas de la protección estatal a través de las estructuras corporativas y el salario.

La importancia política que le concede el gobierno al PRONASOL ha sido reflejada en el número creciente de recursos asignados al programa: 1.3 billones de pesos en 1989, 2.6 billones en 1990, 5.1 billones en 1991 y 6.8 billones asignados para 1992. Por lo tanto, Solidaridad extendió su manto protector a otros sectores y actividades más allá de los originalmente contemplados.

Revertir las victorias electorales del Partido de la Revolución Democrática fue, en un primer momento, una parte significativa de la agenda política del PRONASOL. Los

resultados de las elecciones de 1991, que de manera legítima o no, parecieron renovar la hegemonía del PRI indican que ese objetivo ha sido en gran medida alcanzado. Como resultado, el PRONASOL ha pasado de "robarle banderas a la oposición" a una etapa más proactiva y constructiva. En lugar de desactivar a la oposición, el PRONASOL promovió una nueva forma de incorporación del sector popular. En esta nueva fase transformadora, el objetivo de los dirigentes de Solidaridad fue el de fomentar la movilización y la participación a través de un modelo preventivo, en el cual la élite extendió la participación antes de que ésta sea exigida de manera violenta, cooptando así a los nuevos participantes. Con la asistencia de Solidaridad (50 mil millones de pesos), en julio de 1988 el PRI perdió en todos los distritos, pero en agosto de 1991 el PRI ganó en todos los distritos.

Los recursos de PRONASOL fueron pocos para aliviar la pobreza, pero muchos si se le dan al partido político. Solidaridad fue como una inyección de vitamina a los rangos medios del partido oficial durante las elecciones de agosto del 2000.

El sector informal y los grupos urbanos populares con los que se vinculó el PRONASOL como continua pasando, tienden a votar de manera pragmática. Apoyan a demócratas o populistas si éstos atienden sus necesidades, y retiran su apoyo con la misma facilidad si se sienten desatendidos. El programa Solidaridad se convirtió en un vehículo para el fortalecimiento del poder presidencial en México, y el éxito del programa se debió en gran medida al activismo personal del ex - presidente Salinas.

Para que un modelo económico se consolide es indispensable que surja un consenso alrededor de ese modelo. La construcción de coaliciones y la supervivencia política implican no sólo persuadir a diferentes grupos, sino también movilizar el apoyo político. Una de las maneras para movilizar el apoyo es apelar a creencias compartidas -un "proyecto" que cautiva e inspira a la población. Las ideas funcionan como un cemento que mantiene unidas a las coaliciones dispares. Las herramientas que se utilizan para obtener apoyo son ideológicas y simbólicas al igual que económicas (Dresser, 1992).

Se puede decir que a partir de los programas sociales dirigidos a los sectores más pauperizados se abrió una puerta hacia la legitimidad del gobierno de Salinas, precisamente por proporcionar soluciones a las demandas más inmediatas.

La presencia PRONASOL fue sin duda el arma más útil, destinada como se ha dicho al sector popular, donde en cierta manera se dio continuidad aunque sólo de manera temporal , con una cubierta política proteccionista del Estado Benefactor.

En 1988 el gobierno emprendió las primeras acciones de solidaridad en las regiones donde el voto no favoreció al PRI en las elecciones federales de julio. Entre ellas

encontramos las siguientes: La Laguna, en Michoacán, Chalco, La Paz, Ixtapaluca, Chimalhuacán y Nezahualcóyotl, estos últimos municipios del Estado de México.

Al respecto, menciona Dresser (1992) “parte de la zona con-urbana de Chalco registró un alto porcentaje de votación contra el PRI en 1988. Por lo que fue visitada por el Presidente en octubre de 1989. Fue un acto de gran cobertura nacional, dado que por primera vez fue reconocida, oficialmente, la situación de miseria en la que viven cerca de un millón de habitantes.

Punto aparte fueron los llamados fraccionadores, referidos por algunos(Hiernaux, 2001) como los agentes sociales más importantes en el proceso de urbanización. También llamados fraccionadores clandestinos: eran líderes vinculados con las autoridades y el partido dominante del momento. Orientaron el proceso de desincorporación de las tierras ejidales del antiguo lecho de lago de Chalco; presionando a los ejidatarios fueron notificando parcelas y buscando la demanda para su venta de lotes en el mercado clandestino. Los fraccionadores operaban bajo la anuencia de las autoridades municipales.

Esta situación contrajo severas consecuencias: por un lado con este esquema de compra venta no hay adecuación del diseño a los requerimientos del crecimiento y de la reproducción de la fuerza de trabajo, en términos laborales y por otro en el tema ecológico, la situación de fraccionar el área sin previo conocimiento de las condiciones del suelo y terreno.

Este sistema fue eficaz en términos del negocio de compra-venta, en tanto elude la burocracia, pero paralelamente representa un retroceso en la democracia del manejo de recursos. Por otro lado se observa un peligroso vacío en conceptualización del uso de suelo y despreocupación por el rumbo y destino del asentamiento.

En conclusión, el bienestar social en el Estado moderno no se identifica con el paternalismo, que suplanta esfuerzos e inhibe el carácter social y de obligatoriedad de éste. Hoy la elevación del nivel de vida sólo podrá ser producto de la acción responsable y mutuamente compartida del Estado con la sociedad.

3.7 *Situación de peligro y riesgo en Chalco*

La región del Valle de Chalco (La Paz, Chalco, Ixtapaluca, Chicoloapan, Chimalhuacán y Valle) integrada a la ZMVM y, con una superficie de 72 mil 861 ha es el resultado de una dolorosa muestra de la pobreza extrema que se mantiene en el país, en que han sido sumidas grandes masas de gente, producto de las transiciones económicas, ajustes y endeudamientos externos, injusta distribución de recursos, carencia de oportunidades y beneficios en el desarrollo metropolitano de la capital más importante económicamente hablando del país.

Esta región se convirtió en la válvula de escape del crecimiento descontrolado de la Ciudad de México, hacia donde se dirige la mayoría de las familias que no encuentran asiento en ella y que en consecuencia son segregadas hacia una periferia urbana carente de los elementos mínimos indispensables para un asentamiento humano digno y seguro.

El valle de Chalco constituye un ejemplo de cómo las transformaciones geográficas y físicas cambian las prácticas cotidianas, como consecuencia de la construcción procesual de un nuevo universo simbólico. Estos procesos de migración masiva y el surgimiento de “ciudades hongo”, no dejó de ser difícil tanto para quienes llegaban, con la esperanza de un nuevo futuro más prometedor, como para los nativos del lugar³³. La nueva situación de vida y el intento de acomodarse producto de embates con la acelerada pauperización del campo trajeron consigo reivindicaciones de los colonos pobres exigiendo la propiedad de sus nuevas tierras, regularización de tenencia y dotación de servicios públicos: con el objetivo de llevar un proceso de construcción social de un territorio y espacio social emergente. La familia es la unidad de migración, lo cual no deja de plantear serias reflexiones a propósito de la educación, y las condiciones para los hijos.

La alta heterogeneidad de las poblaciones desde sus orígenes y gravemente marcada por altos índices de pobreza extrema destaca por una alta segregación y bajas expectativas de una vida digna. La nueva metrópoli destaca por una desigual distribución salarial³⁴. La misma pauperización en las zonas urbanas obliga a los mismos padres a servirse de sus hijos para asegurar la subsistencia. Está demostrado que donde la tasa de desempleo es más elevada, mayor es el número de niños que trabajan (Núñez, 2000). Con respecto a la

³³ De 100 habitantes que poblaban en la década de 1970 en la zona de valle de Chalco vieron la masiva llegada y reproducción de 350 000 habitantes en tan solo 15 años.

³⁴ Incluso una familia que cuanta con salarios de trabajos con mano de obra descalificada no puede reunir los recursos necesarios para la satisfacción de necesidades, de modo que se empobrece y tiende a dar menor atención a los niños y ancianos.

estructura productiva ésta se caracteriza por una zona industrial (carretera) y predominio de una creciente economía de servicios y bienes básicos como negocios familiares, tiendas misceláneas, preparación de alimentos, talleres, construcción, plomerías y lavanderías. Así mismo hay una fuerte prevalencia de economía informal, sin legalizarse laboralmente: 1:5 realiza actividades informales productivas de una población activa de 86 400.

Los roles de género están marcados por las tareas del hogar, la mayoría de mujeres está dedicada al hogar o actividades de pequeños negocios en la misma zona o en la misma vivienda. El 60% labora en el sector secundario y el 35% en el terciario.

La población sabe realizar grandes desplazamientos: traslados decorosos y de gran esfuerzo, diversos traslados para la población residente, lo cual les ha ganado el nombre de ciudades “dormitorio”.

Los efectos secundarios más evidentes son: disminución de la disponibilidad de tiempo libre para la familia, disminución de actividades de beneficio familiar socialización y actividades organizativas y políticas.

Las avenidas principales presentan pavimentación incompleta y los corredores urbanos mantienen severos problemas de drenaje. Las colonias ubicadas en la parte baja de los vertederos padecen más problemas, en gran parte debido a la saturación de los canales, y solamente un 84% cuenta con red de alcantarillado de mediana eficiencia.

En cuanto a los salarios está lo siguiente:

25% del 60% 1 salario mínimo

60% dos salarios mínimos

34% dos a cinco salarios mínimos

5% arriba de cinco salarios

0.92% >10 salarios mínimos

el 32% es económicamente activa

Tabla 5. Comparación del porcentaje del tipo de sector económico en 1950 y 2000 en Chalco

Sector Económico	1950	2000
Primario	72.2	1.7
Secundario	16	51.8
Terciario	9.8	43.4

Con respecto a la atención pública de salud, ésta aún es deficitaria; tan sólo el 41.4% de la población es derechohabiente.

La cultura de la pobreza y la marginalidad engendra sentimiento de impotencia, de dependencia y de inferioridad; se caracteriza por una latente resignación y desfavorecimiento que choca con el imaginario social ante una nueva conciencia de individuo ciudadano, con nuevas expectativas³⁵.

Esta conciencia lleva a los actores sociales a identificarse y apropiarse de su nuevo territorio, en un proceso lento que los llevó a adquirir el estatus de ciudad y a ejercer derechos de ciudadanía, no sólo en el ámbito estatal y nacional, si no en su propio municipio. Así, con el decreto del 9 de Noviembre de 1994 se dio conformación al Municipio de Chalco de Solidaridad, L122 con cabecera municipal en Xico. El escenario político que amalgamaba a finales de 1988 a propósito de las elecciones presidenciales arrojaron motivos para iniciar los mejoramientos de las nuevas colonias; distintas políticas del neoliberalismo salinista y el programa nacional de solidaridad fueron instrumentadas con la presión de diversos actores y grupos de colonos: inició la pavimentación y la dotación de servicios, es decir la urbanización formal.

El proceso de privatización del ejido, concluido con las reformas constitucionales de 1992 permitió agilizar los trámites de enajenación que ya venían iniciados desde antes.

Hoy en día, los problemas urgentes no son los servicios urbanos³⁶; lo más importante es crear las condiciones precisas para el establecimiento de trabajo que ayude a elevar la calidad de vida de todos los sectores (Núñez, 2000), así como el replanteamiento de los sistemas económicos e infraestructurales.

Existen además dos tipos de peligros asociados a la zona: (1) peligro de subsidencia y (2) peligro por inundación. Ambos están íntimamente relacionados, ya que como vimos anteriormente, el resultado de la subsidencia por extracción de agua subterránea genera depresiones topográficas o hundimientos. A su vez en estos espacios se acumula agua superficial, en gran parte debido a la inhabilitación de obras de drenaje ya preexistentes.

En ese sentido, el riesgo entendido como la posibilidad de un daño indeseable por la ocurrencia de eventos naturales peligrosos es en el fondo un peligro presentado, es decir, es una pérdida potencial evaluada (Ortega y Ortíz, 2007).

³⁵ Es importante mencionar el incremento a partir del año 2000 de los vallechalquenses a los flujos migratorios internacionales principalmente a Estados Unidos (Mendoza, 2009).

³⁶ Aún persisten muchas calles y avenidas principales sin asfaltar, el tráfico es pesado y el transporte público circula por carreteras angostas llenas de baches.

Con base en los estudios hidrogeológicos presentados anteriormente, existe la situación de peligro por inundaciones permanentes; y por otro lado el riesgo de un desastre potencial, donde la vida y la propiedad de los habitantes del Valle de Chalco e incluso Tlahuac se ven amenazados. El mapa (7) muestra la zona de mayor vulnerabilidad a las inundaciones, definida por un círculo de aproximadamente 2km de radio, en cuyo centro se ubica aproximadamente el pozo 9 del Sistema Mixquic-Santa Catarina. Parte de este círculo incluye las colonias Américas I, y II María Isabel, Niños Héroes, Alfredo Baranda, San Miguel Xico.

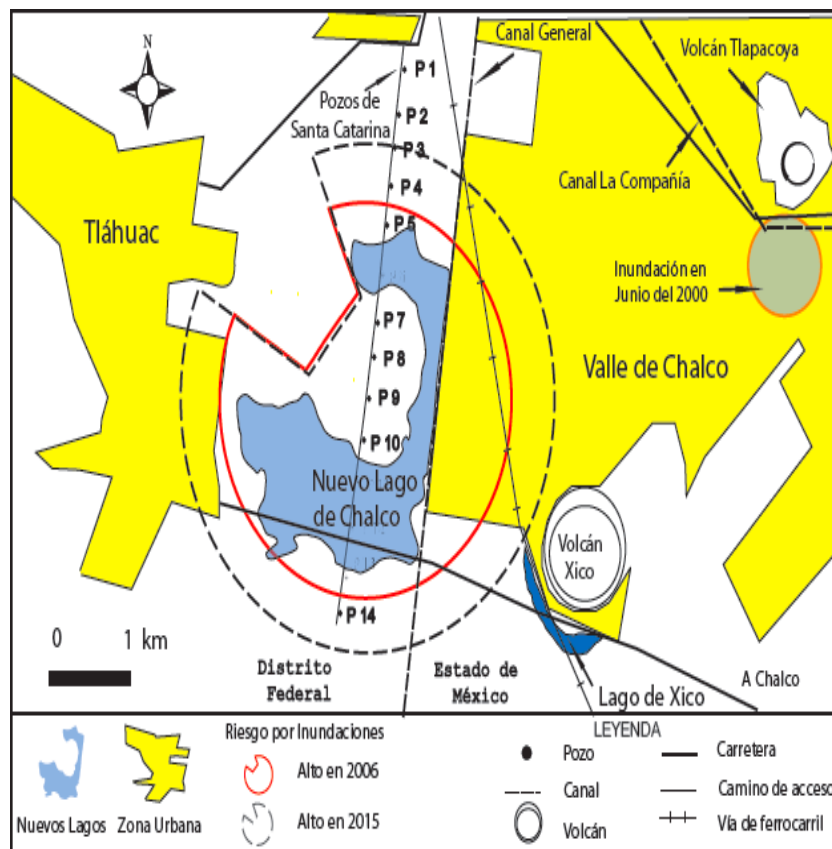


Figura 17. Riesgos. El círculo rojo presenta la zona que se ubica prácticamente a 12m. por debajo del nivel original del terreno. El canal general protege la zona urbana de ser inundable. Las colonias sujetas a riesgo menor están dentro del área marcada con achurado.

La velocidad del hundimiento, según los modelos predictivos está considerado un descenso de 4m del nivel del suelo por abajo del lugar que ocupa el nuevo Lago de Chalco. A medida que la deformación vertical continúe pone en riesgo la fractura de las obras hidráulicas, pudiendo romperse en los puntos débiles, como ya ocurrió con el Canal de la Compañía en los años 2000, 2010 y 2011. Como se aprecia en el círculo de la imagen (mapa 17) las inundaciones también impactarán a las colonias La Habana y San José en el Distrito

Federal. Por tal motivo es importante considerar la condición dinámica de la subcuenca y el crecimiento del nuevo lago de Chalco como sus implicaciones en el proceso orientado a la transformación y organización de los espacios y los territorios del Estado de México y Distrito Federal (Ortega, 2009). Los hundimientos han modificado sustancialmente el sistema de drenaje natural y de canales en la planicie lacustre que operaba desde el siglo XX, causando la acumulación del agua superficial y la necesidad del bombeo escalonado a lo largo del canal general para drenar el agua hacia la planicie de Texcoco. Los ríos de la Compañía y Amecameca, entre otros, han tenido que ser elevados y constantemente reforzados para evitar su ruptura.

Esto implica asumir cambios cualitativos en los planos social económico, territorial, ecológico, cultural, político y tecnológico, incorporando nuevos principios de equidad, sustentabilidad, participación, inclusión social y desarrollo integral.

La gestión integral y en materia de prevención social del riesgo de desastres debiese ser parte medular en el seno de la sociedad vallechalquense, debido al alcance de los desastres, tareas que deben estar vinculadas a la gobernabilidad y el progreso técnico con conocimiento de las causas y efectos en el entorno.

La región enfrenta varios desafíos que no se solucionan con las medidas de mitigación y costosas obras hidráulicas, enfocadas únicamente en desahogar el volumen de agua de las aguas negras procedentes de los Ríos San Francisco (Ixtlahuaca) y San Rafael (Tlalmanalco) (ver mapa 8 y 9). Tal es el caso del Túnel Río de la Compañía construido a 30 mts bajo la superficie y con una extensión de 6.5 km de largo con un costo total de 1.340 millones de pesos, el cual fue realizado por la Sociedad de Ingenieros Civiles mediante adjudicación directa.

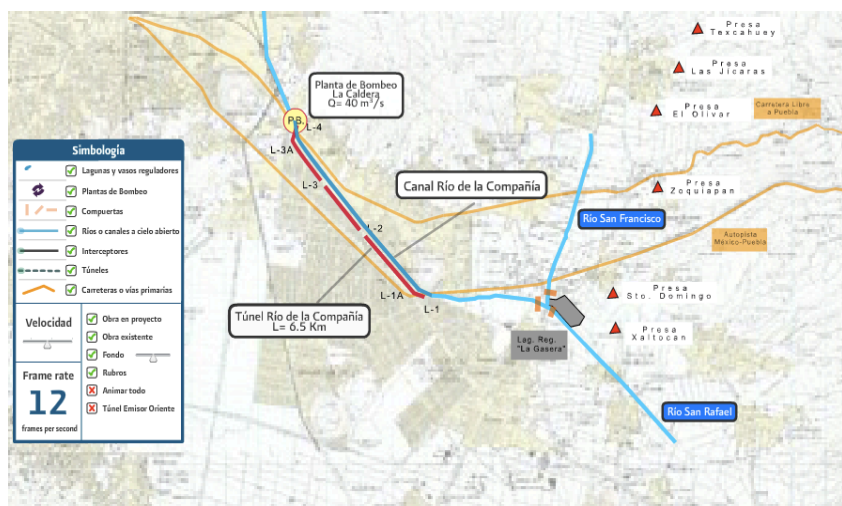


Figura 18. Sistema de canales el sector suroriente del Valle de México. Se observan los conectores de los canales que convergen en el Río de la Compañía y el nuevo túnel de la Compañía con una extensión de 6.5 km. La planta de Bombeo la Caldera con un gasto de $40\text{m}^3/\text{s}$

Si se considera que la vulnerabilidad socioambiental es alta por varios factores: 1) tipo de suelo: limoso, de alta compresibilidad y agrietamiento; 2) la vulnerabilidad física, por el tipo de vivienda: en su mayoría producto de la autoconstrucción y de un solo nivel; 3) zona de alta pendiente: el asentamiento se encuentra en la parte más baja de la subcuenca (ver mapa 19) la incapacidad e insuficiencia hidráulica para desahogar el volumen de agua en eventos extremos y de alta intensidad,³⁷ el riesgo de daños por inundaciones es muy alto al sumar los factores climáticos o amenazas hidrometeorológicas,³⁸. Y en el plano político, la inversión hidráulica únicamente es correctiva, y no plantea solucionar las problemáticas de fondo y por ende la clase política no asume los errores y vacíos de gestión pública y territorial acumulados durante años; la salida del gobierno federal y municipal es responsabilizar a la misma ciudadanía aduciendo que la causa de las inundaciones es la contaminación de los canales y el azolve lo cual deviene en una pérdida de su capacidad de desalajo por parte del sistema de drenaje.

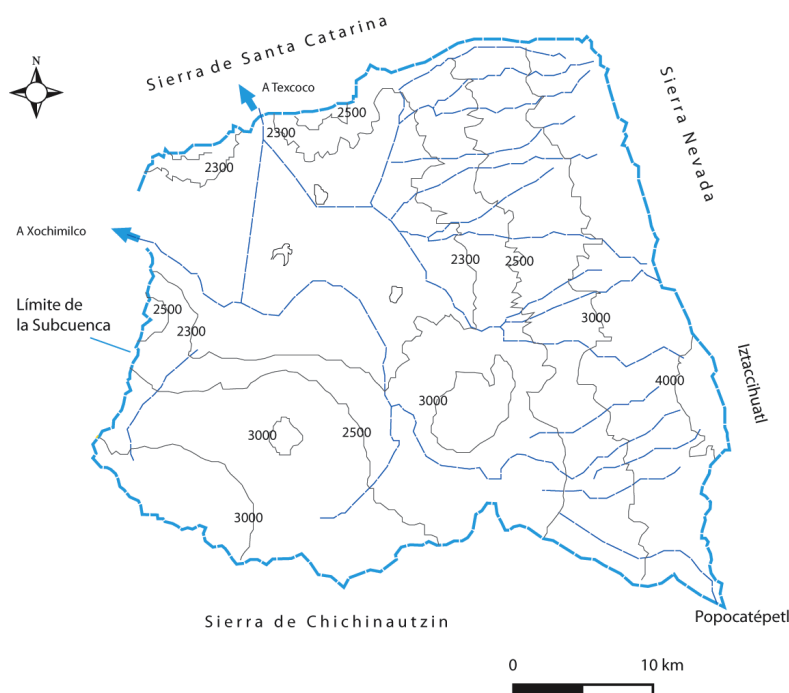


Figura 19. Límite de la subcuenca y principales ríos. El mapa exhibe las curvas de nivel de la planicie. Elaboración propia.

³⁷ El caudal de la Compañía tiene registro de $45.6\text{m}^3/\text{s}$ a $85.2\text{m}^3/\text{s}$. Mientras que el Túnel tiene una capacidad total de $40\text{m}^3/\text{s}$. (Ortega, 2012. Comunicación personal).

³⁸ El promedio de aguaceros es de 2 a 3 por año, con mezclas las aguas residuales y de vertiente.

Mientras en las zonas periféricas de la Zona Metropolitana del Valle de México prevalezca una sistemática carencia de programas de ordenamiento territorial, déficit de servicios básicos, en conjunto al crecimiento de asentamientos en zonas de riesgo, reservas ecológicas y áreas de recarga de acuíferos, las problemáticas como las vistas se irán incrementando y recrudeciendo.

La inconveniente valoración del agua, y la depreciación de sistemas productivos histórica y culturalmente eficaces como las chinampas³⁹, la ausencia de estrategias a largo plazo y limitadas a dar solución de problemáticas emergentes y emergencias por las fallas estructurales de los sistemas de abastecimiento, saneamiento, distribución y administración de agua, sin tomar en cuenta otras vías posibles de extracción del agua, mantendrá en latencia esta bomba de tiempo.

El empecinamiento a adoptar e implementar esquemas sustentables de la actividad humana, que no contribuyan a la degradación de suelos, desertificación, urbanización de suelos agrícolas (la pérdida total de la capa vegetal por la ocupación urbana favorece la erosión pluvial en la estación húmeda), excesivo uso del agua (excediendo la cuota de renovación natural), mantendrán un estado de desequilibrio hídrico de la cuenca a largo plazo con consecuencias nefastas para miles de pobladores

El bienestar de cada familia tendrá que ser la medida de prosperidad de la cuenca. El gran propósito de equidad es que todos eleven su nivel de vida, es decir buscar la transversalidad a través de la gestión integrada del agua.

Con respecto a los daños, encontramos que la única cuantificación importante es por gastos de reconstrucción y vivienda. La propuesta más empleada elaborada por Nascimento, (2007) separa los daños en tangibles e intangibles.

Este esquema ha predominado en la valoración de los daños; los directos que se producen por el contacto con el agua, mientras los indirectos están vinculados con la interrupción de las relaciones físicas y económicas (costos por desalojo de agua, transporte carretero y servicios públicos).

Menos atención han recibido los daños intangibles directos; éstos actúan en la dimensión humana, ambiental y patrimonial. Y por último están los intangibles indirectos:

³⁹ De acuerdo a la dinámica del crecimiento del nuevo lago de Chalco, se han propuesto desarrollo económicos locales a través del uso de chinampas como en época prehispánica o en el lago de Xochimilco. El nuevo vaso a recobrado condiciones ecológicas que podrían ser propicias para un proyecto de sustentabilidad en el nuevo paisaje lacustre, generando empleo y producción agrícola para la población vallechalquense y de Tlahuac.

son afectaciones a la población que se refleja en el grado de ansiedad, estrés psicológico y problemas de salud, derivados de la activación de vectores de contaminación, algunos de ellos han sido poco atendidos y más bien secundarizados.

En el aspecto político, la competencia y los programas de interés electoral se abren hacia el intercambio de favores para ganar apoyo político, es decir un claro clientelismo. El clientelismo desacredita a los partidos, a la clase política y al sistema. Al hacerlo, contribuye al cinismo y la despolitización de la población, que se cuestiona: ¿Por qué participar en la política si es tan sólo un intercambio corrupto de bienes y favores? El clientelismo favorece cuando los partidos son débiles; y debilita aún más a los partidos al minar la legitimidad. Cuando la legitimidad es limitada, los gobiernos son frágiles. Este es el riesgo que se corre cuando un partido se convierte en un aparato clientelar; se genera un vacío conceptual que desvía los recursos a programas que no transforman socialmente a las comunidades más asoladas por la pobreza.

Capítulo 4. Metodología

4.1 *Salud, Sociedad y Ambiente*

La salud humana es un concepto complejo, difícil de definir y clasificar. La salud, en tanto lo opuesto a la enfermedad, refiere al estado de bienestar social, mental y físico total que conserva un individuo o colectivo (OMS, 1978). La salud, al comprenderse como un estado de bienestar del sujeto o de la población, requiere mantener activamente múltiples sistemas fisiológicos y comportamentales dentro de un rango de variación que continuamente está ajustándose según las circunstancias del entorno social y ambiental.

Tradicionalmente, su operacionalización y análisis científico se ha llevado a cabo mediante la cuantificación de la enfermedad concomitante a los estados de salud. Es decir, la salud se ha estudiado a través de indicadores basados en la prevalencia o incidencia de enfermedad, como son las tasas de morbilidad y de mortalidad en una población en un periodo determinado. Sin embargo, también se han desarrollado otros indicadores de salud como el peso al nacer o bien, variables fisiológicas que emplean parámetros establecidos para separar entre una propensión a la enfermedad y una condición de salud adecuada, por ejemplo, la presión arterial, índice de masa corporal, nivel de colesterol y glucosa en sangre, entre otros.

Para aproximarse al tema de la salud pueden adoptarse varios enfoques teóricos y uno de ellos es la perspectiva social, la cual ha respondido críticamente frente al modelo biomédico que tiende mayoritariamente al biologicismo. El enfoque social introduce los llamados determinantes socioculturales de la salud, los cuales están enmarcados en la lógica de evidenciar todos aquellos factores no biológicos que aumentan la probabilidad de aparición de una enfermedad, poniendo en peligro o amenazando la condición de salud de las personas. Es decir, traslada la comprensión de la salud hacia un fenómeno de carácter multidimensional y fundamentalmente sociocultural (Martín Alonso, 2009).

Este apartado se centra justamente en la interacción del sistema social y el ambiente. El sistema social está conformado por las redes sociales, las estructuras económicas y políticas, las instituciones y las relaciones de género y poder, con las cuales, cada grupo o sociedad desarrolla su vida laboral y doméstica. Estos aspectos de orden sociocultural definen las condiciones de vida dadas por la distribución de los recursos, las condiciones materiales de existencia, la calidad de alimentación, vivienda y servicios de salud a los que

se accede. Con respecto a las redes sociales, como son grupos de participación ciudadana, constituyen referentes comportamentales y culturales de gran valor para la comprensión de la salud y la enfermedad, que de alguna manera ayudan en la comprensión tanto de sus causas como efectos y soluciones. Por último se encuentra el papel del individuo, lo cual implica el grado de resistencia y resiliencia biológica y psicológica respectivamente, así como las capacidades de afrontamiento a situaciones y/o problemáticas específicas (Benach, 1995)

El ambiente, por el otro lado, es un concepto que está mediado por la noción sociedad-naturaleza, que a lo largo de la historia se ha transversalizado a todo saber vinculado con el medio circundante, sus dinámicas, interacciones y transformaciones. El conocimiento científico ha integrado al ambiente como parte fundamental del desarrollo humano, su cultura, tecnología y manejo de “recursos”. No obstante, la visión de mundo acompañada del conocimiento científico y una epistemología dominante, coloca al ambiente en una posición práctica y ajena al ser humano. El medio aparece como independiente aunque haya acompañado y acompañe al ser humano en su proceso evolutivo y en su desarrollo, resguardándose su papel como de escenario o conjunto de factores meramente circunstanciales. Con la consolidación de las ciencias ambientales, el paradigma naturalista se bifurcó en las ciencias de la tierra y la ecología; dos visiones que estudian procesos biofísicos desde puntos de vista muy distintos, no obstante ambos adentrados a las problemáticas que atañen al organismo y su entorno.

Hoy en día, el aspecto físico de la tierra y el aspecto eco-sistémico se han integrado en otras ciencias, como la biología, la geografía y la misma antropología, lo cual ha generado la preocupación del vínculo entre los fenómenos naturales y los desastres. De alguna forma el intento de modelación de los fenómenos físicos de la tierra apaciguan la incertidumbre socialmente percibida ante la imposibilidad de control de los fenómenos naturales.

La otra visión más integradora inscrita en el pensamiento sistémico, totaliza los fenómenos en una modelación conjunta y única de redes y procesos inseparables descritos a través de las leyes de la termodinámica y el flujo de energía entre múltiples sistemas. No obstante esta visión cae en un funcionalismo y eficientismo que tapa los procesos inherentes a las estructuras socioculturales, así como las contingencias (Leff, 2010). El universo ambiental es fuente inagotable de conocimiento, de búsquedas y prácticas de apropiación, integración y explotación. Con el desarrollo de las ciencias se han desarrollado tecnologías bajo una racionalidad ambiental de índole expropiativa, acarreando distintas consecuencias.

Las problemáticas ecológicas contemporáneas son producto de la concepción de mundo que dicta las leyes de dominación del humano sobre la “naturaleza”, sin embargo, recientemente se han internalizado en una preocupación social, política y económica, principalmente a raíz del llamado efecto invernadero y el cambio climático global. La preocupación por la acelerada modificación cualitativa y cuantitativa del medio, el problema constante de las externalidades ambientales a raíz del desarrollo y el implacable progreso, ha trascendido hacia los estudios ecosistémicos de conservación de las especies, aspecto que sin duda, no es inocuo para la preservación de la biodiversidad, incluida la nuestra. Los crecientes testimonios tanto científicos, institucionales o populares que reportan la pérdida del hábitat hablan de la desaparición deliberada de las especies mismas, y en el caso humano, implica la desaparición biocultural de rasgos y grupos étnicos enteros, sin mencionar el menoscabo de saberes milenarios entre las culturas y sus ambientes (Elio, 2006).

En el campo antropológico ha destacado el conocimiento ecológico, en donde resulta ilustrativo mencionar algunos ejemplos de la práctica interdisciplinaria. Así, se podría señalar el caso de la etnobotánica y la etnoecología, disciplinas que explican en el proceso cultural de aprovechamiento de los recursos del medio. La antropología ecológica al igual, ha dado cuenta del condicionamiento ecológico en la organización social y productiva de las culturas. Y la historia ambiental humana ha dado cuenta de las determinaciones que imponen las condiciones de valorización y explotación de los recursos a las prácticas tradicionales de reconocimiento y aprovechamiento del ambiente (Leff, 2010).

Reconsiderar una visión inclusiva y totalizante de la vida y el medio no puede eludir la necesidad de articular la dinámica del ecosistema con el conjunto de fenómenos físicos y procesos sociales que afectan a su funcionamiento estructural, por ello su análisis demanda articular múltiples conocimientos para entender las interrelaciones y sus consecuencias.

De esta manera, la dinámica de los procesos ecosistémicos implica analizar los efectos de ciertos fenómenos geofísicos y atmosféricos así como de ciertos procesos socio-históricos que afectan a su comportamiento. En ese sentido, como lo plantea Leff, la noción de medio resurge desde su espacio de exclusión como un concepto relativo y contextual al proceso de complementariedad y articulación del conocimiento, cobrando un sentido estratégico en los procesos económicos y políticos que confluyen en las prácticas culturales en espacio y tiempo (Leff, 2010).

De ese modo, la mirada contextual del ambiente ha resurgido nuevamente copando distintas disciplinas y espacios culturales de desarrollo tecnológico abogando por una mirada mas vinculante con los proceso vitales y del desarrollo humano.

En ese sentido, en esta propuesta teórica-metodológica el ambiente es el contexto espacial en donde se desarrollan los procesos biopsicosocioculturales, por lo que se incluyen la influencia y el efecto que tiene el ambiente en la salud del individuo.

Lo anterior implica ampliar el punto de vista epidemiológico en torno a los agentes causales concretos y los vectores de riesgo, para considerar el contexto espacial en donde emergen las percepciones y se construye el territorio, es decir, describir la prealimentación y realimentación en el acontecer del comportamiento humano en interacción con su medio (Hruska, 2006).

Así, el ambiente comprende el conjunto de factores espaciales, geográficos, biofísicos, geológicos y ecológicos (en términos de recursos) que sustentan, condicionan, restringen o potencian el desarrollo de un grupo humano, mediando los procesos vitales de éste. Por lo tanto, el espacio físico que facilita el desarrollo y reproducción de la vida humana en sociedad es multidimensional y denota tanto al entorno inmediato, el intermedio y el lejano, los cuales influyen directa o indirectamente en el bienestar del individuo.

En ese sentido, la importancia del presente estudio radica en comprender el conjunto de características y condiciones sociales, culturales y ambientales en las cuales la vida tiene lugar y trabajar con un enfoque antropológico para no dejar de lado los procesos que median y construyen representaciones simbólicas y sistemas de explicación manifestados en actitudes y comportamientos en torno a la salud-enfermedad, tal y como lo sugieren Agost y Martín (2012).

Considero además importante recalcar el carácter estructural de estos procesos y caracterizar adecuadamente su dinamismo multidimensional, como por ejemplo, la exclusión socio-espacial de la sociedad se revela en situaciones crónicas de desempleo, problemas de precariedad de vivienda, niveles bajos de atención en salud y poca integración social, económica y política. Las familias están expuestas, a menudo, a condiciones precarias que atentan contra la salud mental y física. El habitar en lugares de alta densidad, con mayor contaminación ambiental, escasez de áreas verdes, falta de espacio, mayores preocupaciones cotidianas por la inseguridad y violencia en la calle y hogar, deriva en conductas de aislamiento, incertidumbre, sensación de vulnerabilidad y estrés crónico (Blackburn, 1991).

Una recomendación referida en la bibliografía sobre el análisis de estos procesos y fenómenos es el uso de una metodología cuantitativa y cualitativa, en parte por la demanda al considerar las propiedades del sistema sociocultural y así poder mirar profundamente el contexto en donde emergen los factores de riesgo a que los individuos están expuestos y que

podrían propender a acumularse y producir mayor prevalencia de morbilidad en una variedad de dominios. Por otro lado, esta combinación permite analizar las condiciones sociodemográficas de la población mediante indicadores y variables que midan la calidad de vida de una población como resultante de los factores anteriormente citados. Por lo tanto, las condiciones materiales y no materiales de vida serán tratadas como indicadores que consideren aspectos como: la respuesta funcional de las personas de acuerdo a sus condiciones de vida y la respuesta adaptativa del sujeto con respecto a su medio.

Los indicadores sobre la calidad de vida han cuantificado aspectos como la calidad material de existencia, la mortalidad infantil (expectativa de vida al nacer) y la expectativa de aprender a leer y escribir. El índice de calidad de vida más empleado ha sido propuesto por la Economist Intelligence Unit (2005) y considera nueve factores que determinan su posición relativa en una escala como país o región. Los factores son: salud, vida familiar, vida comunitaria, bienestar material, estabilidad política y seguridad, el clima y la geografía, seguridad de empleo, libertad política e igualdad de género. Este indicador comparte algunos aspectos con la propuesta presentada en la figura (1).

En el polígono central se representa la respuesta de estrés de un individuo en relación con su medio y las vías de influencia que tienen el conjunto de factores y variables que están, por ende, imbricadas en el mantenimiento del bienestar de una población.

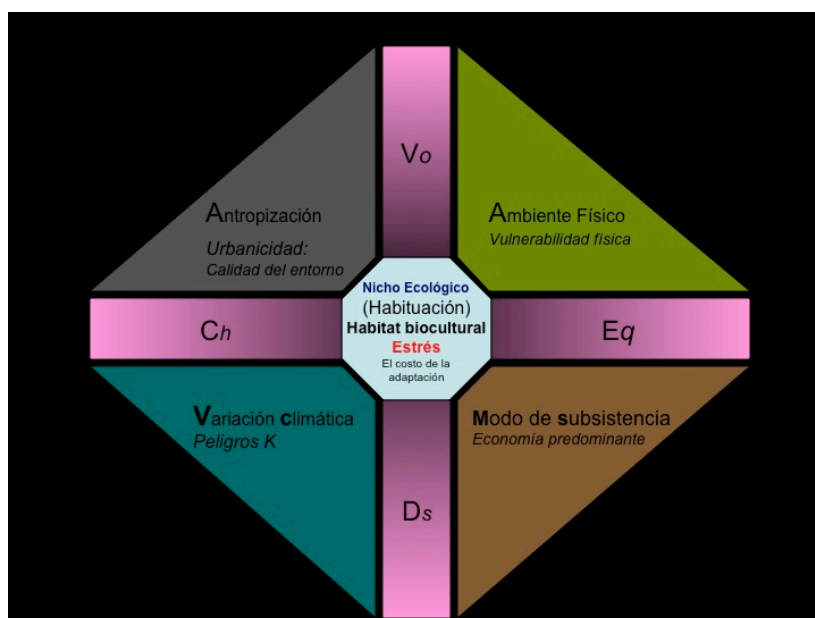


Figura 1. Propuesta de modelo integral multinivel de 4 factores ambientales y 4 sociales. Vo=violencia /inseguridad; Eq=equidad de género; Ch=cohesión social; Ds=Recursos materiales e inmateriales.

El modelo propuesto permite controlar distintos factores ambientales involucrados en el bienestar del ser humano, éstos están ubicados en los cuatro polígonos periféricos

primarios mientras que las variables en color azul mantienen la estabilidad a través de lo que pueden ofrecer el tipo de oportunidades, las restricciones y privaciones que están muy vinculadas con las necesidades del desarrollo y crecimiento del individuo. La premisa general apunta a establecer que un entorno o hábitat óptimo es aquel que reduce los riesgos a una comunidad mejorando en las condiciones de saneamiento, inseguridad y alta exclusión social acorde a los límites que su condición o *status* socio-económico le permiten.

Las condiciones socio-económicas tienen un comportamiento muy heterogéneo y fluctuante, por lo que, su espectro de variación proyecta una serie de circunstancias que determinan y condicionan la calidad de vida del grupo.

La marginación, por ejemplo, pone al individuo frente a desventajas sociales y físicas permanentes; en términos de carencias y rezagos, los espacios depauperados y de fuerte exclusión socio-económica padecen alta marginalidad estructural. La vivienda, la educación y los ingresos se mantienen al margen de las oportunidades del resto de la sociedad, exponiendo a la población marginada a mayores riesgos y obstruyendo la posibilidad de alcanzar adecuadas condiciones de vida.

La alta marginación por lo tanto está asociada con los sistemas socio-simbólicos y representacionales⁴⁰ de la sociedad en su conjunto. Los sectores urbanos más empobrecidos son blanco de prejuicios clasistas que devienen en aislamientos, segregaciones periurbanas y tratos despectivos por parte de la sociedad en general y también por parte de sus propios representantes políticos. Regularmente se piensa que la condición de pobreza es atribuible a la manera de vivir, aspecto que ha sido enfatizado erradamente a través el discurso de la “cultura de la pobreza”, que más que configurar un marco explicativo de comportamientos y hábitos de vida propios de los pobres, debería encaminar el discurso a establecer como los modos de vida permiten sobrevivir bajo esas condiciones y son adoptados ante la presencia de exclusión, privación y explotación.

La marginación es igual a inseguridad crónica en cuanto a empleo e ingresos; condición que se vive como legado histórico. No obstante, la construcción del entorno social, si bien es consecuencia de la condición material y económica, emerge como una

⁴⁰Las representaciones e interpretaciones de la pobreza son imágenes no especulares que condensan significados y constituyen sistemas de referencia. Según Magariños de Morentin (1994) representación es la específica identificación perceptual de determinadas formas pertenecientes a determinado fenómeno, en función de su interpretación posible en determinado momento de determinada sociedad, significaciones del entorno social.

realidad de sobrevivencia al límite, sin siquiera derechos humanos, los cuales están ligados por cierto a valores y representaciones del buen vivir.

Lo anterior nos lleva a la antigua pregunta: ¿Existe o no la cultura de la pobreza?, ¿Por qué el pobre se mantiene y no puede salir de la pobreza?. Responder “por que su cultura se lo impide” es equivalente a culpar a los pobres de su pobreza (Lomnitz, 1976).

La otra perspectiva, sobre la situación de opresión de los pobres, refiere a que no hay espacio que no esté jerarquizado y que no exprese las distancias sociales, estigmas, estereotipos y etiquetamientos, tipos de gente que se construyen a nivel valórico y simbólico (Watt, 2006).

La pobreza no solo es relativa, si no es socialmente construida y se amplifica en donde las desventajas se acumulan. La exclusión social tiene una dimensión subjetiva que se expresa en insatisfacción y malestar frente a situaciones en las que no se puede realizar aquello que se desea alcanzar y aquello a lo que se aspira (Sayer, 2005).

Los espacios no son neutrales, si no la expresión de procesos sociales y comportamientos humanos; si bien el espacio construido no determina absolutamente el devenir de los actores que en el se desplazan, hay una serie de valores simbólicos asociados a este, que influyen de forma directa o indirecta el diario vivir (Molina, 2006).

De esta forma hay que decir que la configuración espacial, al ser expresión de las distintas formas de organización social, económica y de los modelos culturales, contribuye de manera activa a construir, por ejemplo, las desigualdades de género y la exclusión urbana de las mujeres, pues implican desventajas simbólicas que acentúan los límites de separación y articulan a los individuos y los lugares (Soto, 2014).

La construcción de la territorialidad resume la interacción biocenótica y simbólica durante el proceso activo de habitación/habituación del paisaje culturizado.

La territorialidad debiese ser entendida como una dinámica concreta de dominio y/o apropiación del espacio, en donde hay un reconocimiento de la diferenciación social del espacio geográfico, con formas de recorte y agrupamiento espacial a partir de su disparidad, tanto en el sentido de desigualdades en la distribución de riqueza y poder, como en las diferencias de orden simbólico -cultural (Massey, 1994)

Si bien existe la continuidad zonal, principalmente marcada por una determinación económica, los espacios están segmentados y recortados por fronteras simbólicas, sociales y culturales. La movilidad de los emplazamientos en ese sentido es como un diferenciador social de las desigualdades geométricas de poder que actúa a través de políticas territoriales de sectorización geográfica. La expresión emplazamiento requiere situar una comunidad en

una posición geográfica demarcada con límites móviles, es decir sin absoluta desconexión intercomunitaria, sobre la cual se generan formas de vida únicas.

En el caso de las mujeres, la planificación de transporte ha ignorado las necesidades de las mujeres en su diseño, asumiendo que los beneficios son igualitarios. Estudios han mostrado que las mujeres se desplazan más a pie, proporcionalmente, conducen menos, se desplazan menos por trabajo. Con respecto a la violencia, hay y un mayor miedo en el uso de los espacios públicos, ese temor a las calles configura un escenario de inseguridad sistemático que atenta contra la libertad de las mujeres, lo cual está íntimamente relacionado con la libertad de movimiento y uso de los espacios urbanos (Nardo, 2010; Massey, 1993).

Los asentamientos humanos ubicados en las periferias de la zona metropolitana del Valle de México están insertos en los procesos económicos de la metrópoli, no obstante, la gran mayoría de la gente en edad productiva se desplaza hacia los centros de mayor concentración de fuentes de trabajo, debiendo emplear para ello hasta cuatro horas diarias de recorrido en transporte público. Las actividades económicas preponderantes en las zonas urbanas periféricas del Valle de México son de tipo terciario (servicios en general, oficios y comercio menor), en menor medida, corresponden al sector secundario (construcción, suministros de energía). Es importante mencionar que un gran porcentaje de dichos servicios son atendidos por mujeres.

Tabla 1 .Población económicamente activa por sector. Censo INEGI.2000

Municipio	Primario	Secundario	Terciario
Chalco	6,1	35,0	58,9
Ixtapaluca	1,6	37,5	60,9
Valle de Chalco	0,4	36,9	62,9
La Paz	0,4	36,9	65,3

La tabla 1 da cuenta de la ínfima representatividad económica que juega el sector primario en estos cuatro municipios de la zona oriente del valle. En cierta forma, el predominio del sector terciario reduce a unidades menores la actividad laboral, disminuyendo las oportunidades de empleo para el grueso de la población.

Se observa en el análisis de correspondencias⁴¹ (figura 2) la similitud entre los sectores económicos predominantes y los municipios con mayor y menor pobreza.

La dimensión 2 (eje y) separa los sectores económicos; se observa que los servicios de comercio al menudeo y reparación se distancian de los de construcción, transporte y servicios financieros, mientras que los primeros están más vinculados con los municipios de mediana pobreza. La dimensión 1, por otro lado, separa los municipios según la variable de baja, media y alta pobreza extrema. Al integrarse ambas dimensiones, es decir la correspondencia entre ambas se observa como los servicios de menudeo y reparación se encuentran mas cercanos a los municipios de mediana pobreza, mientras en los municipios de pobreza extrema únicamente se acercan al comercio de menudeo, es decir están alejados del sector primario y secundario (ver cuadro mayor y menor pobreza.)

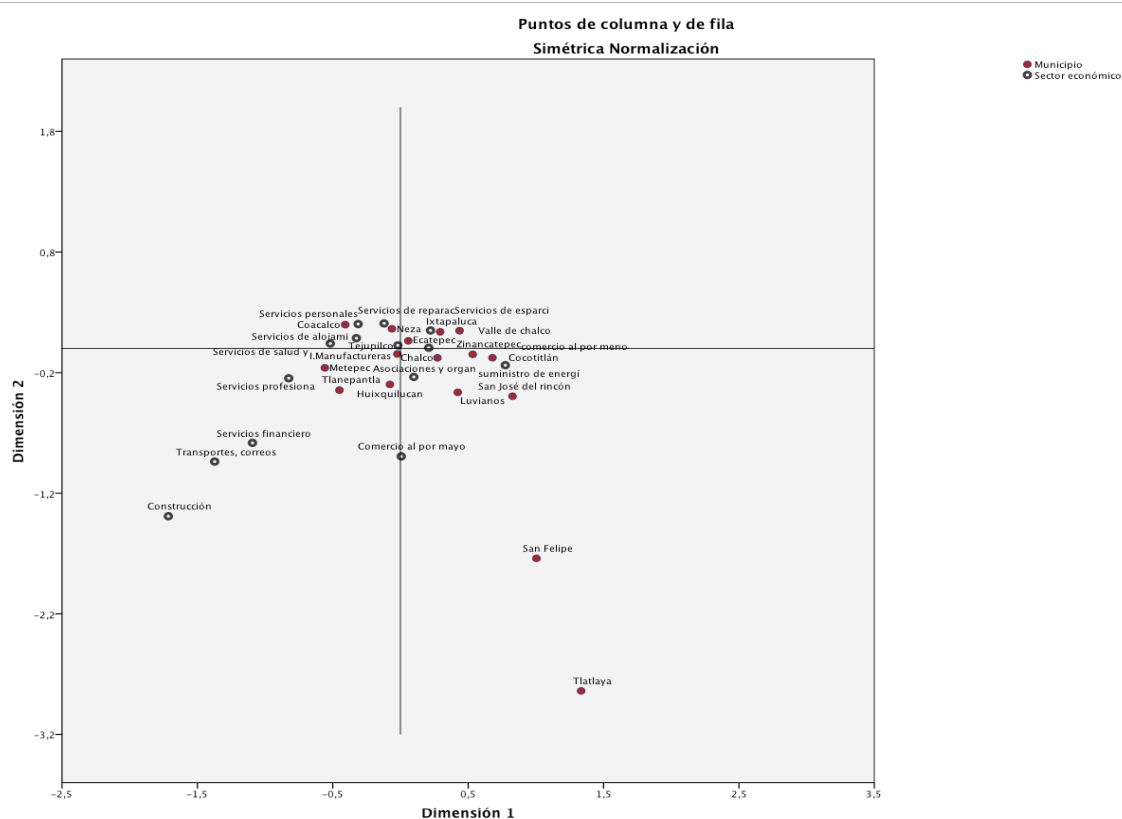


Figura 2. El gráfico muestra el resultado de un análisis de correspondencias con la variables Sector económico y Municipio.

⁴¹ La finalidad del análisis de correspondencias (ANACOR) es determinar la posición de dos variables en una serie de atributos, rasgos, escalas, etc., y con ello a través de un espacio vectorial de dos o tres dimensiones buscar la estructura de relación, semejanza o desemejanza, proximidad o lejanía entre las categorías de las variable y las misma variables en sí mismas (Visauta, y Martori, 2003, p 47).

En resumen, se verifica lo propuesto por los autores (Hernaux, 2001) que las oportunidades laborales en sectores que predominen los sectores terciarios por sobre los primarios y secundarios, darán menos posibilidades empleo calificado, por lo que las estrategias de sobrevivencia deberán ser orientadas hacia el comercio por menudeo e informal, principalmente.

Así, dado que el interés del presente estudio se centra en distinguir el peso de la dimensión socio-espacial en la determinación y distribución de las enfermedades no transmisibles, así como relacionar la mortalidad asociada a éstas, este primer acercamiento, plasma uno de los primeros vínculos socio-territoriales con la economía, en tanto son factores que condicionan las posibilidades de ocupación de una determinada población.

4.2 Metodología de la investigación

Para dar inicio a este apartado plantearé algunas consideraciones con respecto a los límites del análisis estadístico mediante el uso de *proxies*⁴², así como sobre el uso de indicadores y variables sociodemográficas y/o epidemiológicas al realizar inferencias o predicciones.

Los datos censales limitan el poder de asociación entre variables de acuerdo a la calidad de éstos y, en consecuencia, se puede ver un aumento o disminución de las correlaciones. El factor más implicado es el tipo de fuente consultada.

El método multinivel ha sido propuesto por Schulz (2012), es también conocido como multiescala. Corresponde a un medio que emplea y compara variables construidas en distintos niveles de agrupación. El propósito de este método para esta investigación es orientar sucesivamente la investigación e ir relacionando los datos en campo y gabinete, aspectos que normalmente son analizados en distintos niveles, independientes entre sí.

Las variables del nivel de grupo, como su nombre lo indica, son aquellas que caracterizan a los grupo de acuerdo a ciertas propiedades. Por otro lado, las variables macro o variables ecológicas son vistas en ocasiones como factores que inciden en las variables de grupo. Existen las variables usadas como *proxies* que remplazan variables inexistentes o no disponibles en el nivel individual.

⁴² Indicador

Las *proxies* han sido clasificadas en: a) variables derivadas y variables integrales; b) variables estructurales y variables ambientales.

1. Variables derivadas.

Son las variables dependientes de un grupo. Promedios, medias, desviaciones, proporciones, distribución de una característica de individuos en un grupo.

2. Variables integrales

Las variables integrales no adicionan las características individuales del grupo.

No tienen analogía en el nivel individual. Refieren a políticas, leyes, sistemas económicos, organización social, densidad poblacional y sistema político.

3. Variables estructurales

Refieren a relaciones o interacciones entre los miembros de los grupos.

Características de las redes sociales, patrones de contacto o interacción entre los miembros de los grupos.

4. Variables ambientales.

Son usadas como procesos al nivel de exposición individual o grupal.

El método también se puede denominar análisis contextual (Schulz, 2012) y en el fondo es un acercamiento que permite investigar los efectos de las características grupales en el nivel individual, permitiendo así entender u observar si procesos *macro* están presumiblemente impactando en el nivel individual por sobre los efectos individuales (comportamentales).

Esta metodología permitirá observar la influencia local que ejercen los niveles de pobreza social y ambiental en el bienestar de la población, por lo que la variabilidad residual se verá modificada por nuevos efectos al mirar en proporción a la observación y atención que reciban el contexto y las variaciones individuales.

Los antecedentes del uso del método multinivel se desprenden de los inconvenientes resultantes al emplear únicamente *proxies* sociodemográficos como medio para deducir determinantes sociales de la salud. Por un lado, estos últimos no permiten realizar comparaciones adecuadas por la falta de estandarización en las fuentes de información entre países o regiones y, por el otro, se cometían repetidamente las llamadas falacias ecológicas.⁴³

⁴³ Se conoce como falacia ecológica a un tipo de error en la argumentación basado en la incorrecta interpretación de datos estadísticos, en la que se infiere la naturaleza de los individuos a partir de las

El método multinivel en el ámbito social y epidemiológico ha estado vinculado con el enfoque en salud pública, no obstante, en los últimos 15 años se han ido incorporando aspectos culturales, ambientales y antropológicos, lo cual se muestra claramente en la revisión bibliográfica hecha por Kruize (Ver Kruize, *et al*, 2014).

Con respecto a la variable *status* socio-económico y, tratando de explicar su aplicación en el método multinivel veo que: en primer lugar ésta debe ser observada en un contexto espacial, en el cual se muestra que su distribución está vinculada con sitios urbanos con atributos específicos, por ejemplo, cercanía a industrias. De ese modo, encontramos mayores índices de contaminación y polución, por lo tanto, a nivel macro se suman otros factores ambientales que afectan directamente a la población expuesta a dichos contaminantes (variables ambientales).

Por otro lado, la distribución desigual del poder, otro aspecto estructural, contribuye activamente a la desigualdad ambiental. Por igual, dicha disparidad se observa en geografías retiradas de los centros económicos principales, en donde predominan las economías marginales, con menor poder e indefensión, lo cual se puede conjugar con concentraciones políticas más débiles para resistir decisiones que afecten sus ambientes de vida (variables integrales).

El marco conceptual que inició estos primeros estudios se identificó dentro de los estudios de justicia ambiental o disparidad ambiental en salud, no obstante en sus primeros abordajes encontraron muchas limitaciones, entre ellas enlistamos las siguientes:

1. Ausencia de un marco conceptual coherente e integrado.
2. Se enfocaron en el nivel comunidad o vecindario (barrio).
3. Se enfocaron en un solo factor de polución más que en la acumulación de varios, sin tomar en cuenta la segregación espacial y acumulación de condiciones ambientales en ciertas áreas.
4. La mayoría no ponía atención en los impactos en la salud según las diferentes exposiciones y las diferencias socioeconómicas o las llamadas desigualdades de salud ambiental.

De ese modo se enfocaron en desigualdades únicamente en los sistemas de salud y los riesgos ambientales más comunes o asociados al paradigma de los desastres naturales (véase capítulo 2).

estadísticas agregadas del grupo al que dichos individuos pertenecen. Es decir, suponer que todos los miembros de un grupo muestran las mismas características del grupo.

El enfoque fue cambiando al incorporar el concepto de vulnerabilidad y ampliar los riesgos ambientales, como la severidad de los efectos que producen las exposiciones al ambiente en los diferentes grupos según su nivel socioeconómico de pertenencia y en relación a otros grupos o la población en general, iniciándose de ese modo un periodo comparativo.

En los recientes estudios según (Kruize y cols, 2014) se incorporan marcos conceptuales y teorías más integrales en torno a las injusticias socio-ambientales, distinguiendo tres diferentes niveles de interacción: el nivel institucional o macro institucional (región geoespacial grande o contexto social general), el nivel local o vecindario y el micro o individual.

Posteriormente, se incorporó a este marco teórico el concepto de segregación residencial. Los estudios se enfocaron en residentes de alguna 'raza' o sector económico que viven separados de otros⁴⁴. El análisis predominó en entender como las prácticas discriminatorias, o bien, las preferencias de residentes en formar conglomerados por alguna razón particular, afectaban la calidad de escuelas, viviendas, transporte, facilidades comerciales seguridad y prevención, lo cual resulta en exposiciones diferenciales a riesgos ambientales entre los distintos grupos socio económicos (Gee y Payne-Sturges, 2006).

Este modelo, encontró varios puntos en común con la propuesta que inició la OMS en 2000 con los determinantes sociales y económicos de la salud, en la cual se establecen y diferencian niveles de actuación.

Las principales categorías de los determinantes sociales en salud son:

- a. Circunstancias materiales de existencia.
- b. Circunstancias psicosociales, estresores psicosociales, experiencias de enfrentamiento de problemas y soporte social.
- c. Factores biológicos y comportamentales. Dieta, actividad, tabaco y consumo de alcohol.
- d. Sistema de salud, acceso y prevención.

No obstante, las causas estructurales y mecanismos político-económicos que crean estratificación socio-económica y diferencias en valores socioculturales, no fueron considerados, y aún menos, la perspectiva de las historias de vida del sujeto, la cual se aproxima más al trabajo de la antropología de la salud.

⁴⁴No obstante se ha señalado que la segregación puede crear relaciones sociales de soporte dentro de las comunidades y pueden promover mejores condiciones de apoyo y salud de modo que se lleguen a aminorar los efectos de los riesgos ambientales.

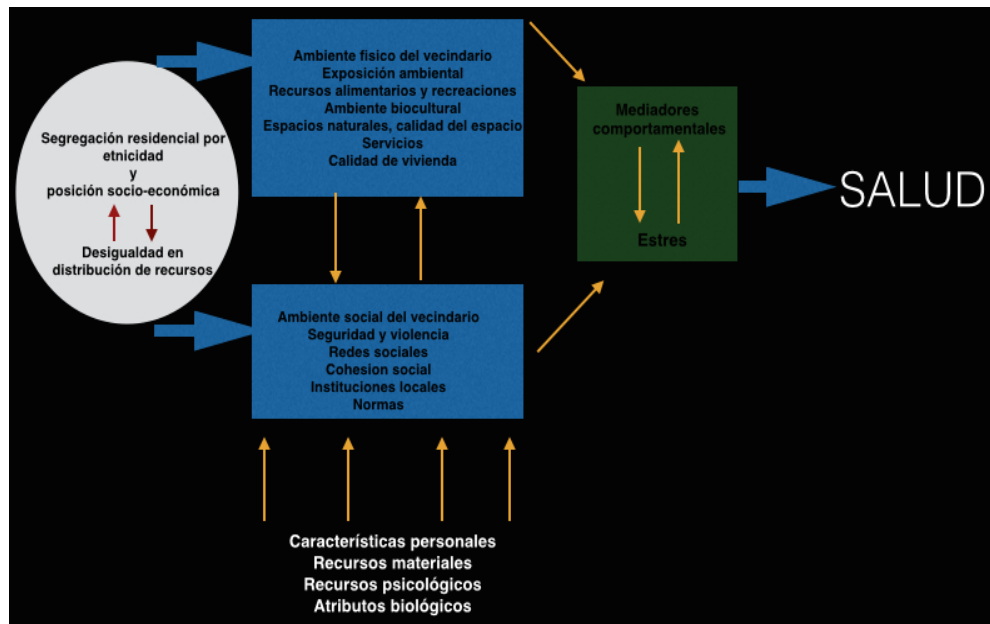


Figura 3. Modelo multinivel de desigualdades ambientales en salud.

El último concepto integrado que operó como herramienta empírica y amalgamó el modelo teórico fue el de estrés comunitario. Este marco engarza la teoría de los estresores comunitarios —consolidada después un siglo de investigación en el ámbito fisiológico y psicológico— y la trasladó al estudio de las desigualdades estructurales macroeconómicas para entender como es la respuesta de estrés frente a las disparidades y exposiciones ambientales a nivel de vecindario o comunidad.

La idea de estimar los efectos de las características del vecindario en la salud —del Municipio o Colonia— tomando en cuenta los efectos contextuales de la composición del grupo y el ambiente biocultural, es decir, la integración de los factores endógenos y exógenos.

4.3 Evidencia y medición del estrés psicosocial en contextos de desastres y poblaciones vulnerables

La propuesta del estrés psicosocial como factor de vulnerabilidad que se vincula con las condiciones sociales y peligros ambientales, está basado en el paradigma de Sexton et al (1993) de exposición-enfermedad como explicación para la variación en salud de las poblaciones desfavorecidas.

Anteriormente, permanecía la duda sobre que factores creaban dicha susceptibilidad, por lo que se propuso el estrés como el componente clave de la susceptibilidad diferencial, haciéndolo actuar como amplificador de los efectos nocivos o bien directamente afectando la salud. Así, nuevamente se abrió el vínculo entre la segregación residencial, como condición *sine qua non* que propende a generar diferencias en dichas exposiciones y sus consecuencias a nivel individual a través de factores reconocidos como estresores (Massey y Denton, 1993).

Las disparidades en salud no resultan por ende sólo de factores individuales, si no entonces, de otros factores que operan en múltiples niveles (Roux, 1998, Sallis y Owen, 2003). Por lo tanto, las condiciones fluctuantes o permanentes de privación y exclusión social conducen a exposición de estresores psicosociales crónicos y, por tanto, los mecanismos de respuesta alostática deberán experimentar mayor sobrecarga.

Pero, ¿qué ocurre entonces con la disminución de las desigualdades por efecto del aumento del desarrollo económico de los países? Los resultados estadísticos basados en datos a escala *macro* esconden las diferencias en desigualdades y consecuencias en salud, aspectos vinculados con las condiciones ambientales en los sectores minoritarios o segregados, los cuales presentan altas tasas de mortalidad, morbilidad y una mayor acumulación de factores de riesgo (Cubbin y cols. 2001) y, por otro lado, los estudios micro o a nivel individual desvían los factores estructurales a causas genéticas o modos de vida. El uso de indicadores populares como el Producto Interno Bruto (PIB), como medida directa de bienestar ha generado una falacia ecológica que se ha extendido. La vinculación entre el PIB y bienestar es la siguiente: el nivel de producción y de empleo están correlacionados de forma positiva, por lo que un crecimiento del PIB implica más horas trabajadas. Además, dado que el número de horas trabajadas está positivamente correlacionado con el nivel de ingresos, más PIB también implica más ingresos. Como los ingresos se emplean para adquirir bienes y servicios, mayor ingreso implica mayor bienestar. No obstante, esta relación lineal es cuestionable y falsa en toda su cadena, dado que el PIB per cápita, excluye

todos los males, como la degradación ambiental, la criminalidad, inequidad en la distribución de recursos, la cultura de valores en las instituciones, la calidad de servicios, esperanza de vida al nacer, calidad laboral, acceso a la educación, a la salud, etc (Cárdenas, 2014).

Por otro lado, los factores estructurales ayudan mejor a determinar las fronteras en el gradiente de salud mediante el análisis cuantitativo y pueden parcialmente determinar el estado de los estresores, recursos y polución en las comunidades. Dicho de otro modo, cuando los estresores ambientales rebasan los recursos del vecindario para enfrentarlo y soportarlo, la comunidad manifestará, por lo tanto, un mayor estrés.

El estrés es un marco conceptual que provee información importante sobre estas correlaciones entre el racismo, clasismo, segregación social, las condiciones ambientales y la salud. Con el análisis multinivel se enfatiza en el nivel comunidad y en los mecanismos individuales colectando datos a nivel de vecindario (colonia) de los estresores que crean condiciones adversas de salud. El estrés de la comunidad es un estado de vulnerabilidad ecológica que puede traducirse en una respuesta alostática individual, haciendo más vulnerables a los individuos a la enfermedad, mientras están expuestos a mayores peligros.

Si bien existen los mecanismos de compensación (contrapeso a las situaciones de estrés) a través de estrategias comportamentales de reducción de vulnerabilidad (ejercicio-relajación-prevención estratégica) es también factible que haya un contagio colectivo de desafecto, malestar o disgusto, comprometiendo a las organizaciones o colectivos comunitarios.

En ese sentido se habla de un intercepto. Susceptibilidad/vulnerabilidad (Cooper, 2003) que inicia cuando las desigualdades en dichas comunidades, en donde hay segregación social, los estados emocionales colectivos y las representaciones de la cotidianidad se ven afectados y desgastados, adoptándose estrategias de sobrevivencia a veces inadecuadas para el bienestar y la salud individual y colectiva.

Lo genético, por lo tanto, desde esta perspectiva, no explica las desigualdades en salud por condiciones de vida empobrecidas, ni tampoco lo harían en sí mismos los hábitos y comportamientos.

Este mecanismo se puede entender como un juego de balances y desajustes por el incremento o decremento de la resistencia fisiológica por la absorción de los estresores ambientales. Esto está regulado por los procesos biológicos y no-biológicos, es decir, la predisposición genética, las condiciones sociales y las condiciones preexistentes de salud.

Con estas consideraciones se clarifica como el contexto espacial resulta tan relevante para la salud; a escala vecindario (colonia) las desventajas estructurales exponen a más peligros y se vive con mayor estrés económico.

Otro ejemplo es la actividad física y los espacios adecuados para realizarla. Al respecto, la investigación más reciente esta interesada en buscar la relación entre la disponibilidad de ambientes físicos con espacios recreativos y el desarrollo de varias enfermedades crónicas y mentales; aspectos que ya toqué brevemente al hablar de genero y violencia urbana. Los aspecto más trabajados son: acceso a espacios recreaciones y áreas para caminar.

Respecto a la dieta y la comida local, al estar en función de la disponibilidad de ésta y del acceso a supermercados y productos de calidad, ciertos esquemas alimenticios se han asociado con diferentes tasas de obesidad, diabetes e hipertensión. De un total de veinte reportes científicos en el área de la desigualdad ambiental y las condiciones de salud, se encontró una asociación estadística significativa entre el ambiente construido y el índice de Masas Corporal (IMC).

Por último, los indicadores de ambiente social más usados han sido la cohesión social, el capital social, la seguridad y los niveles de violencia.

Al respecto, diez estudios mostraron que a mayor deficiencia en el capital social y cohesión social se asocia a peores condiciones de salud (Roux, 1998, Sallis y Owen, 1997).

Cuando hay menor seguridad, mucha violencia y desorden social los reportes de calidad de salud de dichas comunidades son más bajos en bienestar y exhiben mortalidad alta con respecto a los otros grupos o el grueso de la población.

Grandes vecindarios con peligros psico-sociales, estética pobre, baja calidad de vida y violencia están asociados con alto Índice de Masa Corporal (IMC) y prevalencia mayor de obesidad. En contraste, vecindarios seguros y con falta de cohesión social no guardan asociación con bajo IMC (Roux, 1998, Sallis y Owen, 1997).

En complementariedad con el método multinivel aplicado al estudio de las disparidades en salud por factores socio-ambientales está también el método cualitativo que permite adentrarse caso a caso con las personas y entender las formas en que se vinculan diariamente en sus actividades y su entorno. Este método de alguna forma es mas sensitivo, dado que el contexto espacial y social es construido en la cotidianidad en un acto en el cual participan activa y pasivamente las personas. Este método será descrito a mayor detalle en el análisis de las entrevistas y encuestas.

- Correlato fisiológico: La exposición neural, endócrina e inmunológica intensa y constante a estresores puede guiar a eventos de retroalimentación positiva en el eje Hipotalámico-Hipofisario-Adrenal.

- Respuesta alostática: Los efectos mensurables se manifiestan en los cambios de la presión sanguínea, predisposición a la obesidad y desgaste cardiovascular.

- Correlación epidemiológica: Alta mortalidad por enfermedades cardiovasculares, derrames cerebrales y pérdida de funcionalidad física y/o cognitiva.

Indirectamente, el estrés crónico afecta el sistema metabólico, lo cual, en ciertos casos se vincula con la presencia de colesterol alto, baja densidad de lipoproteínas de alta densidad, sobrepeso y glucosa elevada, sobre todo cuando la exposición a circunstancias o situaciones estresantes persistentes e independientes de su respectiva carga genética familiar (Schulz, 2012).

Al respecto, los estudios de Simpson y cols (1995) encontraron fuerte asociación entre indicadores compuestos de privación en ciertas localidades y niveles altos de triglicéridos. Por lo tanto, es a partir de éste vínculo que el estrés psicosocial se encuentra estrechamente asociado a las condiciones de vida.

También hay evidencia estadística que ha mostrado relaciones entre niveles de pobreza del entorno y mayor carga alostática. Esta relación aumenta con la mediación de eventos ambientales o de vida graves. Mientras que, en estos mismos estudios no hubo hallazgos de mediación por comportamientos o hábitos de salud como son el tabaquismo, la malnutrición y la actividad física.

Esto sustenta la premisa de que las condiciones de vida depauperadas están vinculadas a una mayor carga alostática, independiente de variables étnicas, ambientales, familiares o variables demográficas y biográficas individuales.

Regresando nuevamente al concepto de *status* socioeconómico (SSE) éste incluye las condiciones materiales de vida y el lugar que se ocupa dentro de las jerarquías y orden social. El SSE regularmente se monitorea a través de indicadores compuestos o multidimensionales. De ese modo, la mayoría de las investigaciones han encontrado que a medida que el SSE disminuye, el riesgo de obesidad aumenta. Álvarez y cols (2012) mostraron que la obesidad tiene una distribución en forma de gradiente cuando se analiza de acuerdo con el estrato social y el nivel educativo, el cual estaría reflejando que: a medida que aumenta el estrato y el nivel educativo, disminuye la obesidad (Álvarez *et al*, 2012).

En el caso particular de la obesidad esta es un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares y se ha observado mayor prevalencia de cardiopatía en mujeres de estratos económicos bajos.⁴⁵

Las características de la vida urbana propician menor actividad física, mayor sedentarismo, mientras que el traslado diario se realiza mediante medios de transporte motorizados, situación que requiere largos periodos de tiempo al día. La proporción de personas físicamente activas es en general muy baja, no obstante, ésta condición es acentuada por los roles de género. Si bien, los trabajos de hogar son demandantes física y emocionalmente, éstos no alcanzan a ser una actividad física regular y, por lo demás, no permiten realizar actividades constantes que ayuden al balance ingesta-gasto calórico. Es importante mencionar que estas variables tienen distinta expresión en función de las características del entorno urbano, su dinámica, planificación, calidad de servicios y seguridad.

Por otro lado, algunos estudios demuestran que el nivel educativo mantiene cierta independencia con los ingresos percibidos. Esto alude a que el recurso educativo no es material, si no más bien es una condición que promueve a los sujetos distintos estilos de vida vinculados a ciertos patrones de comportamiento, mismos que pueden ser o no benéficos a la salud propia y familiar. Se ha podido observar en algunos contextos sociales como la noción de modernidad y el *status* social están por encima de la seguridad alimentaria familiar, dando como resultado un mayor consumo de productos de bajo nivel alimenticio y alto nivel calórico —comida chatarra— (Roux, 2010). Así mismo, se observa que la oferta de productos está mediatizada por la segregación espacial, que ubica a los mayoristas de productos de mediana y baja calidad dominando el mercado a través de pequeños comercios con alimentos fragmentados y en pequeñas cantidades.

Por último, está el problema de la inseguridad y la violencia creciente que aqueja en numerosas ciudades y comunidades del país. En particular, en los barrios más excluidos y depauperados prevalecen altas tasas de homicidios y delitos en sitios públicos, situación que va en desmedro de la actividad física en la calle o en espacios abiertos por parte de la población debido a la percepción de inseguridad, que es mayor al promedio de la ciudad (Álvarez, et al, 2012).

En ese sentido el impacto del entorno social se observa concretamente en la permanencia de mayor preocupación y tensión; situación que al vivirse crónicamente genera

⁴⁵Considerados aquellos sectores viviendo en condiciones de ingresos familiares que no garantizan la seguridad alimentaria.

estados comportamentales de alerta y vigilancia constantes. Como ya mencione en el capítulo dos, éstas reacciones al ser persistentes contribuyen a una mayor vulnerabilidad frente al desarrollo de enfermedades del corazón, diabetes, cáncer, muerte fetal y depresión, entre otras.

1. Alta densidad de los espacios: aglomeración intensa, planificación y desarrollo urbano sin control o planeación estratégica.

2. Alta heterogeneidad étnica y social de pobladores.

3. Altos índices de migración

4. Disminución del sentimiento de control sobre el espacio y sus transformaciones.

5. Sobrecarga de información que satura el sistema atencional del individuo. Cargas de tensión perceptiva (ejemplo; plazas comerciales, anuncios, transporte, alerta de robo a transeúnte, etc.)

6. Alta heterogeneidad de clases sociales: no se facilita el establecimiento de relaciones afectivas y de apropiación. Evidentes referencias simbólicas de diferenciación social y de identidad que reflejan las desigualdades del desarrollo urbano. Las desigualdades que se plasman y evidencian en la morfología urbana.

7. Exclusión social contenida en la exclusión espacial. Las acciones que se basan en la erradicación de las desigualdades sociales, se basan principalmente en las acciones contra la exclusión y estandarización o nivelación espacial.

4.4 *Análisis a escala municipal (primer nivel)*

La primera etapa de la metodología plantea realizar un estudio cuantitativo sobre una muestra de 70 municipios pertenecientes al Estado de México con la finalidad de probar las hipótesis propuestas. La idea general es verificar que variables sociales y ambientales están influyendo más en las desigualdades de salud a escala municipal y comparar la situación del Municipio de Valle de Chalco de Solidaridad con otros municipios.

La selección de los municipios se hizo de manera aleatoria de un total de 125 entidades comprendidos en una extensión total de 22 357 km².

Esta es una primera aproximación a nivel *macro*, en donde manejaré variables de agrupación, en su mayoría colectadas a través de fuentes geoestadísticas oficiales tomadas a escala individual o familiar. Es decir, información censal.

Dado que Valle de Chalco Solidaridad pertenece al Estado de México se obtuvieron los datos estadísticos y geográficos de las siguientes fuentes:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo social
- Sistema Nacional de Información en Salud
- Sistema para la Consulta de Información Censal
- Consejo Nacional de Población
- Secretaría de Economía
- Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación

Las variables consideradas fueron agrupadas en tres categorías y, en su mayoría transformadas a escalas categóricas:

1. Atributos poblacionales
2. Tasas epidemiológicas
3. Indicadores compuestos

Así mismo, cada variable fue analizada paramétricamente y posteriormente transformada en variables categóricas para su análisis de distribución libre correspondiente.

Variables:

I. Categoría: Atributos.

1. Población
2. Coeficiente de Gini
3. Crecimiento demográfico
4. Densidad Poblacional
5. Rezago educativo
6. Vulnerabilidad
7. Cohesión social
8. Pobreza extrema

II. Categoría: Tasas epidemiológicas

1. Tasa de morbilidad por enfermedades I0- 99 (C-10)
2. Tasa de mortalidad por Diabetes
3. Tasas de mortalidad enfermedades hipertensas

4. Tasas de mortalidad enfermedades isquémicas del corazón

III. Categoría Índices compuestos

1. Índice 1

2. Índice 2

3. Índice 3

Este conjunto de variables se construyó a partir de distintas fuentes. El primer grupo proviene del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI; Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. CONEVAL.

Con respecto al segundo grupo las bases de datos fueron consultadas en el Sistema Nacional de Información en Salud-SINAIS. La consulta se realizó a través del sistema informático: Cubo dinámico; y por último del Boletín Epidemiológico de la Secretaría de Salud del Estado de México.

4.5 *Variables sociales y epidemiológicas*

Conforme a lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo social el CONEVAL estableció los lineamientos y los criterios para identificar y medir multidimensionalmente la pobreza en México, tomando en consideración los siguientes indicadores:

1. Ingreso corriente per cápita
2. Rezago educativo
3. Acceso a servicios de salud
4. Acceso a seguridad social
5. Calidad de espacios de vivienda
6. Acceso a la alimentación
7. Grado de cohesión social.

(Ver anexo).

Con respecto a la variable (I.8) pobreza extrema, las estadísticas son las siguientes:

Los datos se agruparon por percentiles para trabajar los casos según rangos de porcentaje de pobreza extrema, es decir la proporción de población que vive por debajo de la línea de la pobreza, con inseguridad alimentaria y más de 3 carencias sociales.

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Promedio ponderado (definición 1)	EXTREMA_POBREZA	4,150	4,800	7,950	12,100	23,000	30,200	39,150
Bisagras de Tukey	EXTREMA_POBREZA			8,000	12,100	20,600		

Tabla 2. Agrupación por percentiles de los 70 municipios. Esta técnica permite agrupar aquellos casos que están el percentil menor a 25% arriba del 75% y el resto de casos.

Tabla 3. Se muestran los 10 valores extremos de los 70 municipios estudiados

				Valores extremos		
			Número del caso	Municipio	Valor	
EXTREMA_POBREZA	Mayores	1	47	San José del Rincón	47,3	
		2	37	Luvianos	44,7	
		3	46	San Felipe	43,4	
		4	64	Tlatlaya	34,9	
		5	51	Tejupilco	33,8	
	Menores	1	22	Coacalco	2,0	
		2	38	Metepec	3,2	
		3	63	Tlalnepantla	4,0	
		4	23	Cocotitlán	4,3	
		5	27	Huixquilucan	4,4	

De los setenta municipios analizados 17 de ellos presentan los porcentajes más altos en pobreza extrema: Porcentaje de Pobreza Extrema (Grupo 1. Alto)

Tabla 4. Municipios con el porcentaje mas alto de pobreza extrema.

Municipio	Porcentaje de Pobreza Extrema (Grupo 1. Alto)
Temoaya	25,4
El Oro	26,3
Jiquipilco	26,5
Temascaltepec	27,0
Atlautla	27,3
Amatepec	27,4
Morelos	28,0
Ixtlahuaca	28,2
San Simón de Guerrero	28,5

Acambay	29,2
Ecatzingo	30,2
Temascalcingo	31,1
Tejupilco	33,8
Tlatlaya	34,9
San Felipe	43,4
Luvianos	44,7
San José del Rincón	47,3

Tabla 5. Municipios con el porcentaje más bajo de pobreza extrema.

Municipio	Porcentaje Pobreza extrema (Grupo 3 Bajo)
Lerma	11,2
San Mateo Atenco	11,3
Tenango del valle	11,4
Chalco	11,9
Jocotitlán	12
Almoloya de Juárez	12,1
Valle de Chalco	12,1
Atenco	12
Atlacomulco	3
Tianguistenco	13
Joquicingo	13,5
Chimalhuacán	13,7
Soyaniquilpan	14
Timilpan	14
Ozumba	14,1
Aculco	14,3

Juchitepec	14,3
Jilotepec	16,2
Otzolotepec	16,5
Xalatlaco	16,6
Zinacatepec	16,7
Atizapán	17,6
Villa del Carbón	18,4

Con respecto a la relación entre el porcentaje de pobreza extrema en el municipio y la desigualdad salarial, encontré que los municipios con mayor porcentaje de pobreza tienen una media de $X=0.46$ de Coeficiente de Gini. Mientras los municipios con Pobreza extrema media presentan una media en su coeficiente de Gini de: $X=0.39$, y por último, $X=0.40$ para aquellos municipios con menor población pobre extrema.

Con respecto al rezago educativo este muestra una media de $X=16\%$ para el grupo 1, mientras que el grupo 2, presenta una media de $X=22.3\%$ y el grupo 3 de $X=30\%$.

Variable:

1. Menor pobreza Extrema1
2. Mediana Pobreza Extrema_2
3. Mayor. P Extrema

Posteriormente, obtuve los estadísticos descriptivos de la variable densidad poblacional y tasa de crecimiento demográfico para cada uno de los tres grupos de municipios con baja, mediana y alta pobreza extrema.

Tabla 6. Menor porcentaje de pobreza extrema poblacional

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Densidad_Pobla	28	102.0	17,423.4	2,752.264	3,999.4708
Crecimiento_demo	28	-.02	8.01	2.5582	2.10050
N válido (según lista)	28				

En el cuadro 6 se muestran los estadísticos descriptivos, el mínimo, máximo y media para densidad poblacional y crecimiento demográfico. La media en la categoría es de $2,752.264 \text{ hab/km}^2$. Se observa que conforme va aumentando el porcentaje de pobreza extrema

disminuye la densidad poblacional hasta 178.253 hab/km^2 . Esta variable apunta a lo esperado según los indicadores basados en ingresos y características de vivienda.

Tabla 7. Mediano(2) porcentaje de pobreza extrema poblacional

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Densidad_Pobla	23	89.1	13,749.2	1,414.917	3,126.4894
Crecimiento_demo	23	1.43	6.29	3.1687	1.35898
N válido (según lista)	23				

Tabla 8. Mayor (3) porcentaje de pobreza extrema poblacional

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Densidad_Pobla	17	39.5	472.9	178.253	131.8267
Crecimiento_demo	17	-.52	4.25	2.0865	1.31669
N válido (según lista)	17				

El siguiente cuadro muestra el coeficiente de correlación de Pearson con las variables Población extrema y densidad poblacional $R=-0,686$, donde la relación es negativa y significativa. No obstante, cuando el tipo de relación se transforma a una curva exponencial el coeficiente aumenta a $0,68$ y el $R^2=0,43$. (Ver gráfico 3).

Con respecto a las correlaciones entre las variables de Vulnerabilidad, población con Pobreza, Coeficiente de Gini y Densidad poblacional. Todas son significativas con excepción del Coeficiente de Gini y Pobreza (Ver cuadro 9).

Tabla 9. Correlaciones entre las variables. Vulnerabilidad, Población en situación de Pobreza, Coeficiente de Gini y Densidad Poblacional

Correlaciones						
			Vulnerabilidad	PoblacionSPobreza	Coeficiente_Gini	Densidad_Pobla
Rho de Spearman	Vulnerabilidad	Coeficiente de correlación	1,000	-.809*	-.300*	,315**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,012	,008
		N	69	69	69	69
	PoblacionSPobreza	Coeficiente de correlación	-.809**	1,000	,236	-.614**
		Sig. (bilateral)	,000	.	,051	,000
		N	69	69	69	69
	Coeficiente_Gini	Coeficiente de correlación	-.300*	,236	1,000	-.307*
		Sig. (bilateral)	,012	,051	.	,010
		N	69	69	69	69
	Densidad_Pobla	Coeficiente de correlación	,315**	-.614**	-.307*	1,000
		Sig. (bilateral)	,008	,000	,010	.
		N	69	69	69	69

Tabla 10. Correlación entre población con extrema pobreza y densidad poblacional

Correlaciones			Densidad_Pobla	EXTREMA_POBREZA
Rho de Spearman	Densidad_Pobla	Coefficiente de correlación	1,000	-,686**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	70	69
	EXTREMA_POBREZA	Coefficiente de correlación	-,686**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	69	69

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

La relación negativa entre éstas, da cuenta de las bajas condiciones de vida que caracterizan regularmente a los contextos rurales, en donde las poblaciones viven con más carencias sociales frente a las condiciones erigidas en el ámbito urbano. Así, por ejemplo, algunos indicadores como, vivienda con piso de tierra, carencia de bienes como son: una televisión, acceso a internet o no poseer una lavadora son indicadores categóricos de pobreza.

Tabla 11. Relación entre densidad poblacional agrupada en rural y urbano y el porcentaje de población con vulnerabilidad

	Densidad_Pobla (agrupado)	N	Media	Desviación tip.	Error típ. de la media
Vulnerabilidad	RURAL	21	26,0524	6,85264	1,49537
	URBANO	48	31,3792	5,37650	,77603

El cuadro (11) de arriba por otro lado, da cuenta de una asociación entre vulnerabilidad y densidad poblacional. El aumento del estado de vulnerabilidad aumenta para el ámbito urbano y disminuye en el contexto rural, diferencia que significativa α (Sig) =0,001(ver cuadro 12).

Tabla 12. Prueba de hipótesis para la relación vulnerabilidad y densidad poblacional

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias					95% intervalo de confianza para la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error tip. de la diferencia	Inferior	Superior
Vulnerabilidad	Se han asumido varianzas iguales	2,542	,116	-3,477	67	,001	-5,32679	1,53219	-8,38505	-2,26852
	No se han asumido varianzas iguales			-3,162	31,259	,003	-5,32679	1,68474	-8,76168	-1,89189

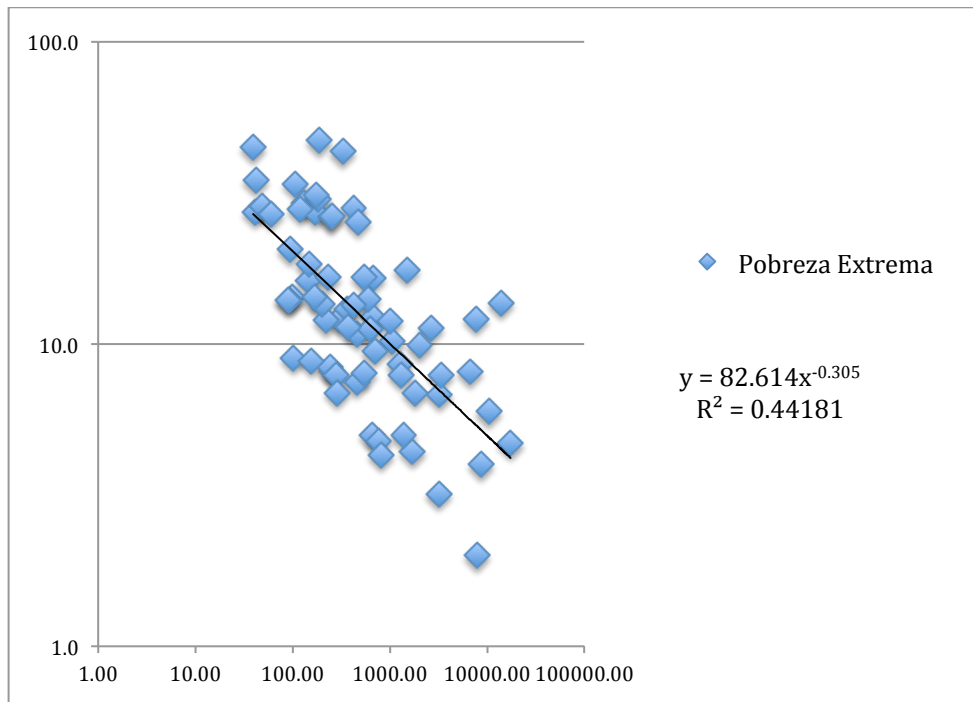


Figura 4. Se observa la correlación potencial entre x =**Densidad Poblacional (Dp)** / y = **Pobreza Extrema (Pe)**. El coeficiente de correlación es de $R=0.68$ y el $R^2 = 0.43$, en escala logarítmica.

El gráfico 4 da cuenta de lo abrupto que cambia la variable **Pe** con respecto al grado de densidad poblacional (**Dp**). Con baja densidad, los casos cercanos al origen del eje X , predominantemente rurales, exhiben altos porcentajes de pobreza.

Conforme avanza la urbanicidad y el crecimiento poblacional se acerca a un asentamiento urbano, **Pe** desciende abruptamente.

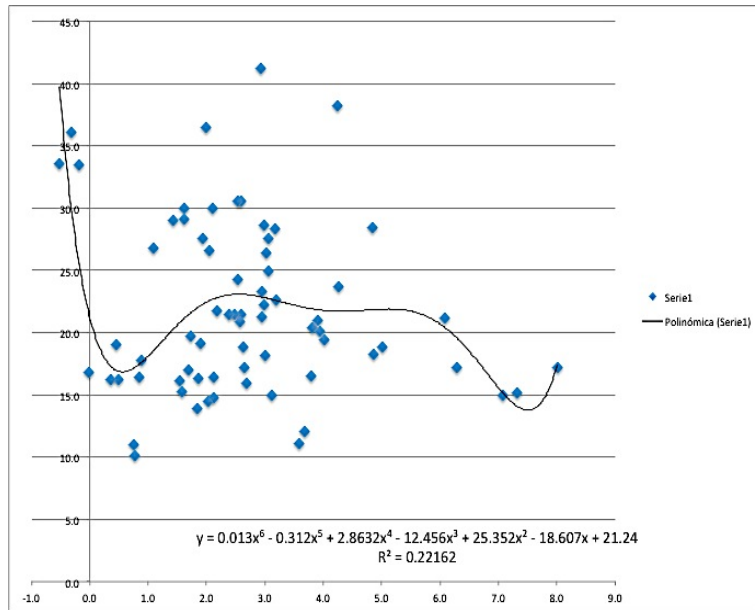


Figura 5. Se observa la correlación de tipo polinómica entre $x = \text{Crecimiento Urbano}$ / $y = \text{Rezago Educativo}$.

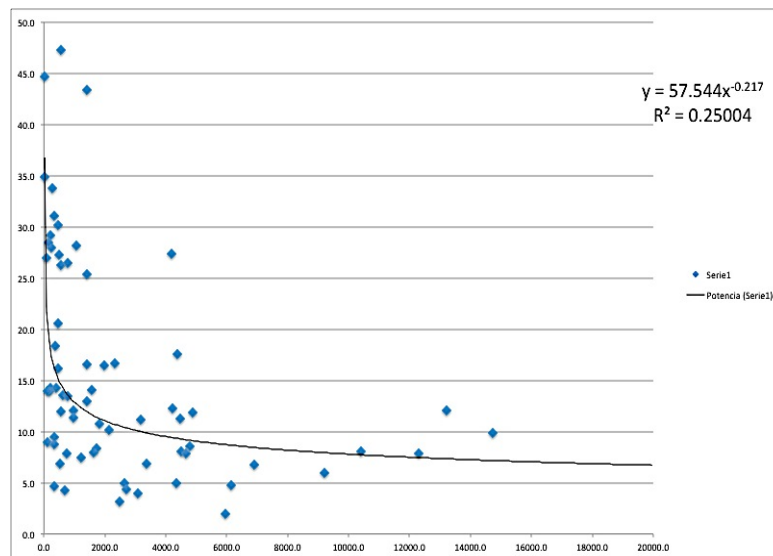


Figura 6. La variable independiente se potencia, el exponente es la pendiente de la recta.

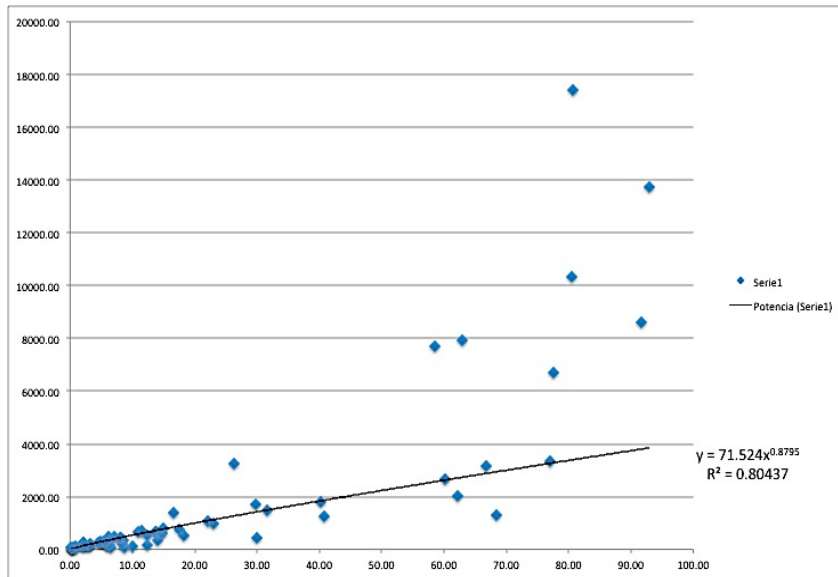


Figura 7. x =Densidad territorial y =densidad poblacional

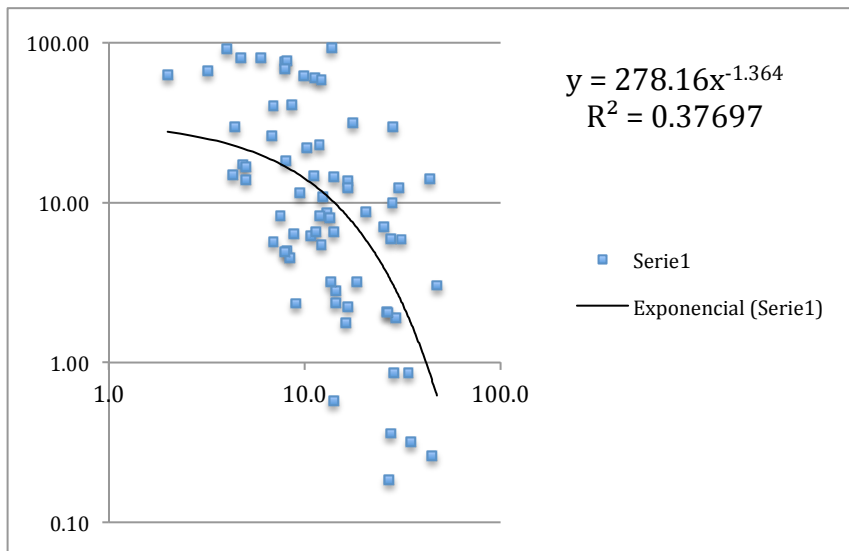


Figura 8. El eje X =Densidad espacio-urbano: y =pobreza_extrema transformado a escala logarítmica.

La variable densidad-urbana se construyó con el cociente entre superficie continental y área urbana con la finalidad de asociar la proporción de superficie urbanizada con respecto al espacio total delimitado por su administración geopolítica y administrativa. Como se observa en el gráfico 8 la relación no es lineal, es decir el cambio no es constante en Y por cada unidad de X .

La tendencia capturada con estas correlaciones no lineales, permite detectar que el cambio es relativamente constante cuando el crecimiento o desarrollo urbano llega a una región específica de la curva. Es evidente y hasta cierto punto esperado que bajo la mirada

de los indicadores convencionales empleados para medir la pobreza, las carencias sociales y físicas predomina en los entornos menos densos, es decir con rasgos de mayor ruralidad.

Tabla 13. Coeficientes de correlación de Spearman para las variables vulnerabilidad, Población en situación de pobreza, Coeficiente de Gini y Densidad Poblacional.

			Correlaciones			
			Vulnerabilidad	PoblacionSPob	Coeficiente_Gini	Densidad_Pobla
Rho de Spearman	Vulnerabilidad	Coeficiente de correlación	1,000	-,809**	-,300	,315**
		Sig. (bilateral)	.	,000	,012	,008
		N	69	69	69	69
	PoblacionSPob	Coeficiente de correlación	-,809**	1,000	,236	-,614**
		Sig. (bilateral)	,000	.	,051	,000
		N	69	69	69	69
	Coeficiente_Gini	Coeficiente de correlación	-,300	,236	1,000	-,307
		Sig. (bilateral)	,012	,051	.	,010
		N	69	69	69	69
	Densidad_Pobla	Coeficiente de correlación	,315**	-,614**	-,307	1,000
		Sig. (bilateral)	,008	,000	,010	.
		N	69	69	69	69

Ahora veamos como se comportan las relaciones entre las variables Vulnerabilidad, Coeficiente de Gini y Densidad Poblacional. Se observa (tabla 13) que dichas relaciones son significativas. Sin bien, los coeficientes son bajos, se observa que la densidad poblacional mantiene una relación con la vulnerabilidad y ésta última mantiene una asociación negativa y significativa con la pobreza extrema.

Sin embargo, el indicador de vulnerabilidad debiese ser una variable que integre otros aspectos que van de la mano con los recursos no materiales y las características del entorno o ambiente, aspectos que no están considerados en el enfoque de la CONEVAL. Para ello es necesario realizar el estudio contextualizando *in situ* y valorar las condiciones de vida de las poblaciones analizadas en relación con los factores ambientales.

4.6 Epidemiología de las enfermedades no transmisibles

En el capítulo 2 introduje sobre el contexto biomédico de las Enfermedades No Transmisibles (ENT), tanto en sus aspectos fisiopatológicos como epidemiológicos. No obstante, comentaré únicamente a modo de recordatorio que los cuatro tipos principales de ENT, que son: las afecciones cardiovasculares (como ataques cardíacos y accidentes cerebrovasculares, hipertensión), el cáncer, las enfermedades respiratorias crónicas (como la

enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el asma) y la diabetes. No obstante, en este estudio me avocaré exclusivamente al análisis de las tasas de mortalidad por diabetes, hipertensión y enfermedades isquémicas del corazón. Con respecto a la tasa de morbilidad, incluí todas las enfermedades hipertensivas según la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-10).

Mucho se ha hablado de la transición epidemiológica que ha venido presentándose desde hace tres décadas en varios países y regiones del mundo. En el caso de México, la prevalencia de las enfermedades infectocontagiosas y las no transmisibles en los últimos treinta años ha modificado el orden de las principales causas de muerte.

El aumento de las tasas de mortalidad explicada por ENT se ha explicado en parte por la disminución de muertes por enfermedades infecciosas, principalmente debido a la mejora de la asistencia en salud, la tecnología médica y la amplificación de los programas y políticas en salud. No obstante, cuando son aisladas las causas de enfermedad, es claro el aumento y la tendencia de prevalencia e incidencia de muerte por las enfermedades crónico-degenerativas como son el cáncer, las cardiovasculares, la diabetes y las hipertensivas.

El gráfico 8 contiene los datos de las tasas de mortalidad por ENT de los últimos treinta años en México. Se observa que la tendencia es muy conspicua hasta la triplicación de casos en tan sólo veinte años.

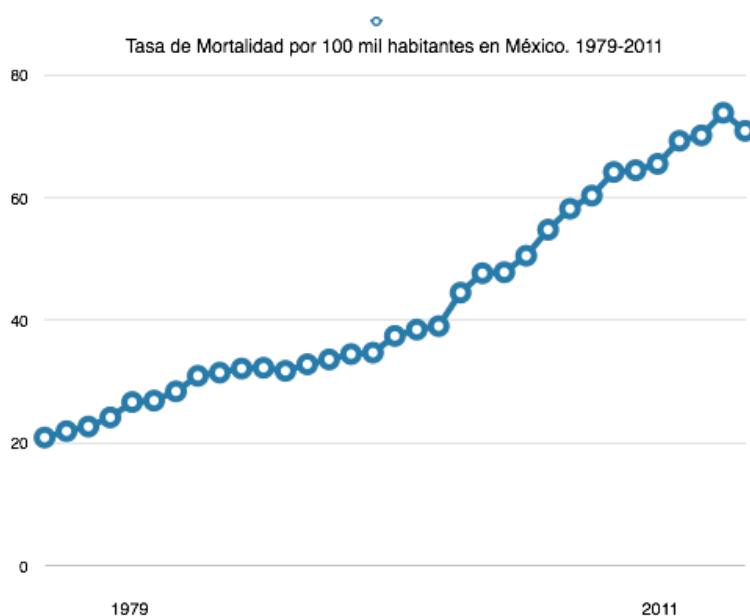


Figura 9. Tasas de mortalidad por 100 mil habitantes en México desde el año 1979 hasta el 2011. Fuente. Sistema Nacional de Salud. Causa: Enfermedades cariovasculares. Elaboración propia.

Ahora bien, con relación al comportamiento de las variables epidemiológicas empleadas en el presente análisis, las tasas de muerte por las ENT (crónicas y cardiovasculares) exhiben mucha variación en función del municipio.

Todas las tasas fueron calculadas con base en la población mayor de 45 años, que teóricamente es la población de mayor riesgo. Aquí se concentra el 99% de los casos de incidencia de la enfermedad, lo que fue contabilizado al trabajar sobre las bases de datos de CINAIS.

Los descriptivos de las variables epidemiológicas muestran importantes diferencias. A continuación se presenta la media, el valor mínimo y el valor máximo por cada 1000 habitantes para los cuatro indicadores, y en los gráficos subsiguientes se exhiben también sus respectivas frecuencias (ver gráfico 10).

Tasa Morbilidad. Hipertensivas: $X=1.43$; Valor mínimo=0.07; Valor Máximo=9.19 p/1000 hab.

Tasa Mortalidad Diabetes: $X=4.08$; $V.Min=1.3$; $V.Máx=9.065$ p/1000 hab.

Tasa Mortalidad Hipertensivas : $X=0.79$; $V.Min=.00$; $V.Máx=1.9$ p/1000 hab.

Tasa Mortalidad Isquémicas: $X=1.96$; $V.Min=.334$; $V.máx=5.6$ p/1000 hab.

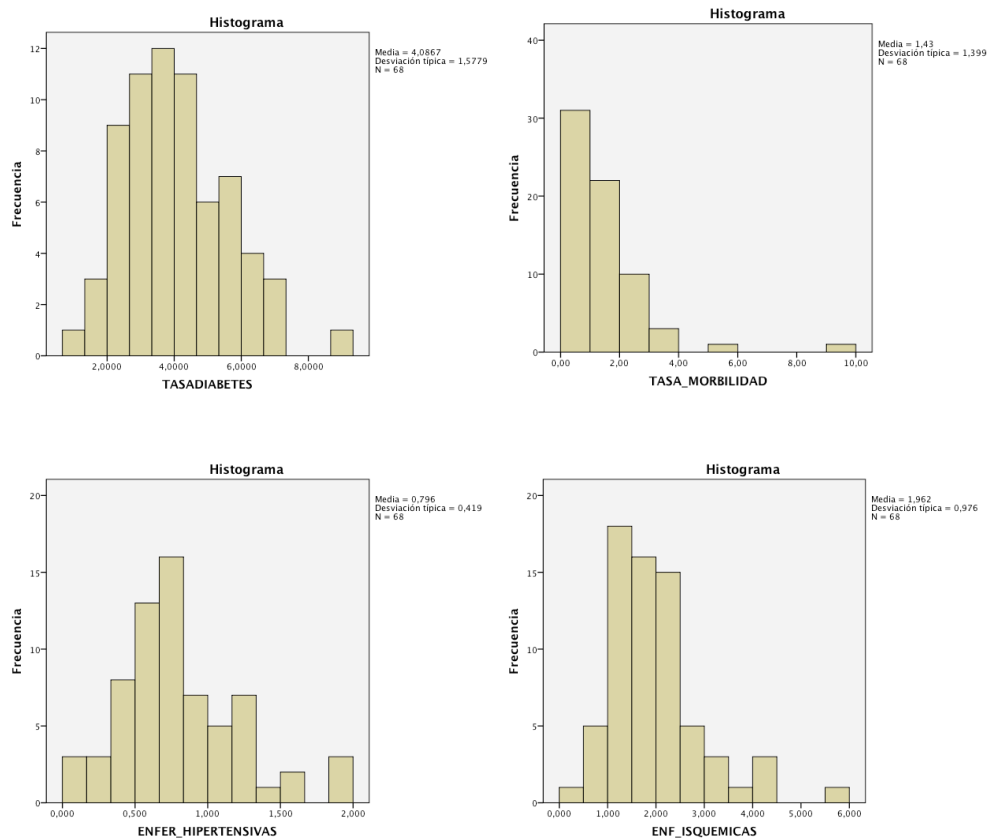


Figura 10. Los diagramas muestran la distribución de frecuencias para la tasa de morbilidad y las tasas de mortalidad por enfermedades no transmisibles en los 70 municipios.

Posteriormente se comparó el cambio en las tasas de ENT para los 70 municipios en el periodo 2005 y 2010. El gráfico 11 ilustra en términos de porcentaje el cambio de dicho periodo.

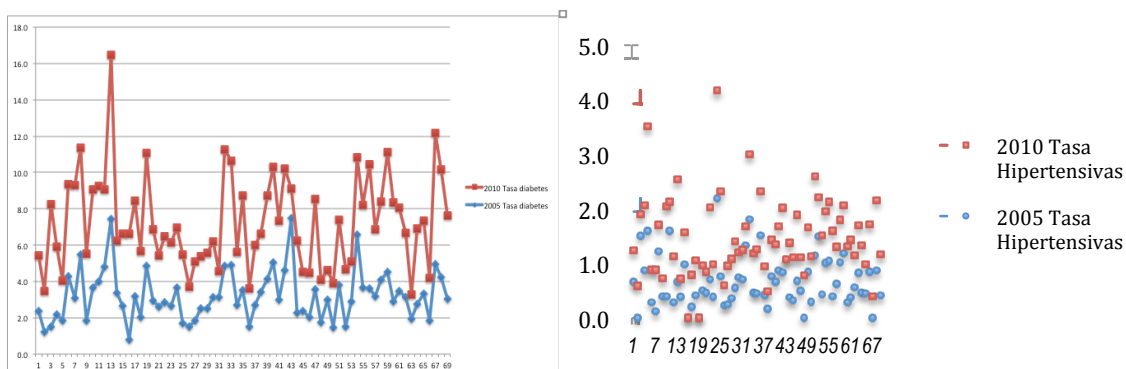


Figura 11. La gráficas muestran el aumento en un periodo de cinco años la tasa de diabetes e hipertensivas en 69 municipios. (Se eliminó un municipio por falta de datos).

Al comparar la tasa de crecimiento demográfico con las tasa de aumento de mortalidad para las ENT, la única variable que muestra relación significativa es la tasa de diabetes con un $R=0,360$ y un $\alpha= 0,001$. Como se ha visto en otros estudios, los cambios acelerados en el crecimiento urbano pueden contraer situaciones que afecten los hábitos y modos de vida que devienen en una disminución en el equilibrio del bienestar debido a la pérdida del balance entre el gasto energético y el consumo de alimentos de baja calidad.

Sin embargo, cuando se analiza la variación (no expresamente la asociación entre variables), se observa que hay una ligera diferencia en la frecuencia de muertes por enfermedades isquémicas del corazón y su distribución según la densidad de población. En este caso se agrupó la variable en cuatro categorías: 1) semirural; 2) urbano; 3) urbano medio y 4) urbano denso (ver cuadro 13).

Continuando con la observación de los resultados plasmados en los gráficos se observa que las muertes por enfermedades hipertensivas se elevan cuando las poblaciones presentan altos niveles de pobreza. Esta pobreza marcada por condiciones de alta precariedad y exclusión, parece crear un alza en la mortalidad por problemas al sistema cardiovascular.

Tabla 14. Recuento de frecuencias para enfermedades isquémicas según su densidad poblacional.

		ENF_ISQUEMICAS (agrupado)		
		BAJO	MEDIO	MEDIO ALTO
		Recuento	Recuento	Recuento
Población (agrupado)	semirural	4	3	3
	urbano	3	16	3
	urbano medio	3	16	0
	urbano denso	1	12	0

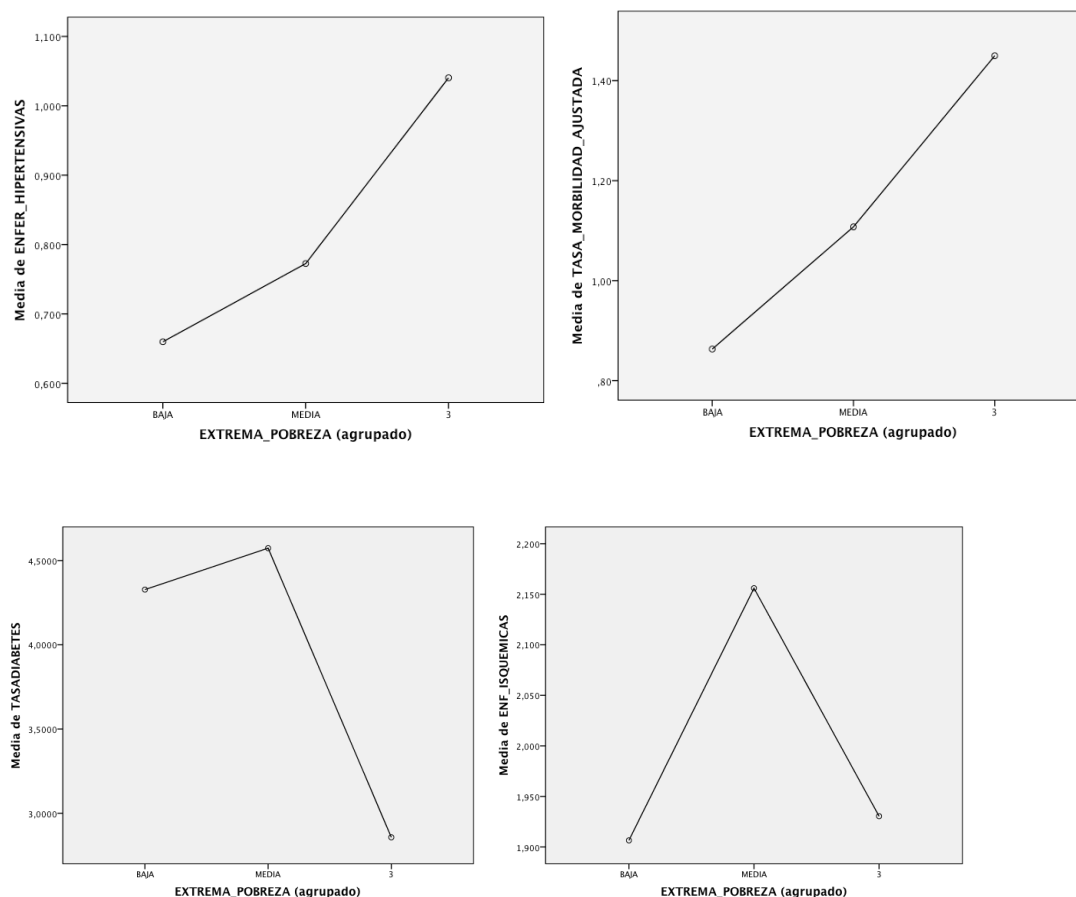


Figura 12. Diferencia en medias para los indicadores de mortalidad y morbilidad según el grado de población en situación de pobreza extrema.

Los cuatro gráficos de arriba ilustran la diferencia en la variación expresada en promedio en función del porcentaje de pobreza en cada municipio. La tasa de diabetes, al parecer se vincula como mencionamos con el crecimiento demográfico y no tanto con la pobreza extrema, mientras que las enfermedades hipertensivas si guardan mayor relación. Esta asociación se mantiene en los coeficientes de correlación (ver tabla 18). No obstante, en los coeficientes de correlación, si bien es estadísticamente significativa el tipo de asociación es negativa, es decir, habría una tendencia que en los municipios de menor pobreza aumenta la muerte por diabetes.

ANOVA de un factor

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
TasaMortInfan	Inter-grupos	3423,437	2	1711,718	22,136	,000
	Intra-grupos	5026,212	65	77,326		
	Total	8449,648	67			
TASA_MORBILIDAD_AJUSTADA	Inter-grupos	3,416	2	1,708	8,877	,000
	Intra-grupos	12,508	65	,192		
	Total	15,924	67			
ENFER_HIPTENSIVAS	Inter-grupos	1,511	2	,756	4,869	,011
	Intra-grupos	10,242	66	,155		
	Total	11,753	68			
TASADIABETES	Inter-grupos	33,307	2	16,653	7,999	,001
	Intra-grupos	137,400	66	2,082		
	Total	170,707	68			
ENF_ISQUEMICAS	Inter-grupos	,940	2	,470	,430	,652
	Intra-grupos	72,030	66	1,091		
	Total	72,969	68			

Tabla 15. Análisis de varianza . Variable dependiente Extrema_Pobreza (agrupada).

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	La distribución de Densidad_Pobla es la misma entre las categorías de ENFER_HIPTENSIVAS (agrupado).	Prueba U de Mann-Whitney de muestras independientes	,038	Rechazar la hipótesis nula.

Tabla 16. Prueba de hipótesis para las enfermedades hipertensivas y la densidad poblacional agrupado.

Correlaciones

		DensSupUrbana	TASA_MORBILIDAD_AJUSTADA	ENFER_HIPTENSIVAS	TASADIABETES	ENF_ISQUEMICAS	EXTREMA_POBREZA
DensSupUrbana	Correlación de Pearson	1	-,224	-,372**	-,005	-,010	-,440**
	Sig. (bilateral)		,066	,002	,966	,937	,000
	N	69	68	69	69	69	69
TASA_MORBILIDAD_AJUSTADA	Correlación de Pearson	-,224	1	,115	-,113	,047	,376**
	Sig. (bilateral)	,066		,350	,357	,704	,002
	N	68	68	68	68	68	68
ENFER_HIPTENSIVAS	Correlación de Pearson	-,372**	,115	1	,087	,135	,315**
	Sig. (bilateral)	,002	,350		,479	,269	,008
	N	69	68	69	69	69	69
TASADIABETES	Correlación de Pearson	-,005	-,113	,087	1	-,023	-,394**
	Sig. (bilateral)	,966	,357	,479		,852	,001
	N	69	68	69	69	69	69
ENF_ISQUEMICAS	Correlación de Pearson	-,010	,047	,135	-,023	1	,091
	Sig. (bilateral)	,937	,704	,269	,852		,458
	N	69	68	69	69	69	69
EXTREMA_POBREZA	Correlación de Pearson	-,440**	,376**	,315**	-,394**	,091	1
	Sig. (bilateral)	,000	,002	,008	,001	,458	
	N	69	68	69	69	69	69

**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

		TASADIABETES (agrupado)			
		BAJA	MEDIA	MEDIA ALTA	ALTA
		Recuento	Recuento	Recuento	Recuento
Población (agrupado)	semirural	2	3	5	2
	urbano	1	8	10	5
	urbano medio	1	12	6	1
	urbano denso	0	10	3	0

Tabla 17. 1. Corelaciones entre las tasas y las variables pobreza extrema y densidad poblacional por superficie urbana. 2. Recuento de la tasa de diabetes y densidad poblacional categorizadas.

En otras palabras es el ámbito de vida urbano, caracterizado por sus atributos descritos anteriormente que influye más en la enfermedad diabética, posiblemente asociada con otros factores de riesgo como son la obesidad y el colesterol de baja densidad más alto. Dada la relación vista entre pobreza y densidad poblacional se deduce que los cambios acelerados del entorno podrían constituir un rasgo más nocivo para la salud lo cual podría estar afectando parcialmente en la frecuencia de estas enfermedades. Lo mismo podríamos decir de las enfermedades hipertensivas, en donde se muestra una asociación con las condiciones de pobreza.

Dicho de otra manera, el sistema socio-ambiental puede mostrar distintas caras o facetas que mantienen relaciones específicas entre las desigualdades ambientales y el bienestar. Por un lado, está la situación de pobreza asociada a las carencias sociales, bienes materiales y alimentación; condiciones que influyen a través de la incertidumbre y la preocupación por la eficiencia de la estrategia de sobrevivencia adoptada por la comunidad, grupo o individuo. Mientras que, por otro lado, la diabetes muestra que el ámbito urbano no está libre de otras complicaciones, por lo que matiza la relación a situaciones de mayor estrés urbano probablemente con aquellos contextos, en que si bien ya están cubiertos los servicios públicos, estos pueden ser de baja calidad, hay hacinamiento y adopción de inadecuados regímenes dietéticos debido a la calidad y acceso del alimento consumido.

Por último, el gráfico 13 de correspondencias para analizar la similitud entre las dos variables. En este caso se empleó el índice agrupado, mismo que incluye el porcentaje de población con pobreza, porcentaje de desigualdad salarial y rezago educativo. En otras palabras, dibuja unas condiciones de vida que encajan en varios contextos rurales y urbanos.

La variable tasa de morbilidad se agrupó en quintiles, empleando el procedimiento de transformación de variables del paquete estadístico. La dispersión agrupa claramente valores altos del índice con alta morbilidad y medianas diferencias entre baja y media, sin embargo están perfectamente bien diferenciadas las tres categorías en ambas variables.

Con respecto a la tabla 19, ésta únicamente muestra la validez de la prueba a través del estadístico X^2 , la bondad de ajuste $\alpha=0,04$, y la inercia acumulada de 99% para la dimensión 1, la cual resume la interacción de ambas variables.

Tabla 18. Correlaciones bivariadas

		Correlaciones			
		TASADIABETES	EXTREMA_POBREZA	CoefGiniPorcentaje	Crecimiento_demo
Correlación de Pearson	TASADIABETES	1,000	-,394	-,427	,289
	EXTREMA_POBREZA	-,394	1,000	,541	-,086
	CoefGiniPorcentaje	-,427	,541	1,000	-,285
	Crecimiento_demo	,289	-,086	-,285	1,000
Sig. (unilateral)	TASADIABETES	.	,000	,000	,008
	EXTREMA_POBREZA	,000	.	,000	,240
	CoefGiniPorcentaje	,000	,000	.	,009
	Crecimiento_demo	,008	,240	,009	.
N	TASADIABETES	69	69	69	69
	EXTREMA_POBREZA	69	69	69	69
	CoefGiniPorcentaje	69	69	69	69
	Crecimiento_demo	69	69	69	69

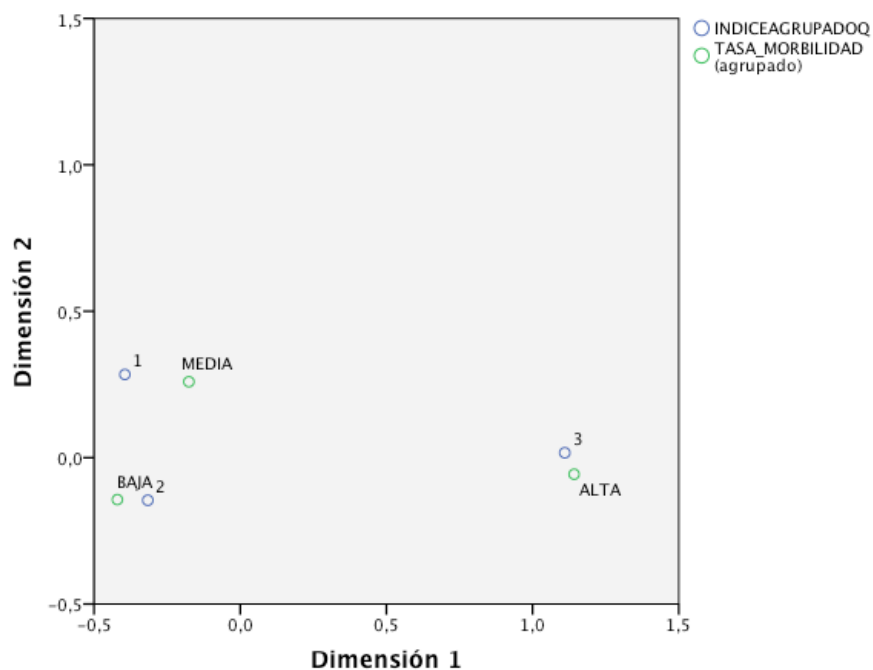


Figura 13. Espacio bidimensional que muestra las correspondencias entre la tasa de morbilidad agrupada y el índice agrupado.

Tabla 19. Prueba Chi-cuadrado y proporción de inercia acumulada.

Resumen								
Dimensión	Valor propio	Inercia	Chi-cuadrado	Sig.	Proporción de inercia		Confianza para el Valor propio	
					Explicada	Acumulada	Desviación típica	Correlación 2
1	,380	,145			,993	,993	,129	-,012
2	,031	,001			,007	1,000	,127	
Total		,146	9,896	,042 ^a	1,000	1,000		

a. 4 grados de libertad

Capítulo 5: Métodos cualitativo y cuantitativo

5.1 Contexto Espacial: Tlalpan, Coyoacán y Valle de Chalco (segundo nivel)

El origen de las poblaciones conurbadas Valle de México, como mencionamos con anterioridad es mayoritariamente inmigrante y están compuestas por familias provenientes de los estados del interior, este y oeste de la República, no obstante, hoy día el aporte mayoritario peri-urbano, proviene de grupos familiares de las regiones del oriente de la Zona Metropolitana del Valle de México y, en menor medida, originarios de los estados de Oaxaca, Puebla y Estado de México (Hiernaux, 2001). Un aspecto relevante de las migraciones conurbadas metropolitanas es la unidad migrante y el imperativo que hubo detrás de ésta. Particularmente en el caso de Valle de Chalco, la unidad de desplazamiento preponderante fue la familia y el motivo principal fue el establecimiento definitivo de los grupos familiares en una nueva localidad (terreno) con el propósito de adquisición de un espacio propio y perentorio.

En este proceso la enajenación de lotes ejidales para venta privada se caracterizó por una grave irregularidad y con una demora en la consolidación y formalización del asentamiento urbano, lo cual mantuvo durante años carencias en el lugar como área habitacional, mismas que prevalecen hoy en día en varias colonias del municipio.

Un grupo de características que distinguió en un inicio al municipio de Valle de Chalco fue la inexistencia de redes de apoyo, así como múltiples carencias de los servicios públicos urbanos, necesidad de reinversión de las fuentes de trabajo y organización de la movilidad y vialidad en el nuevo territorio en formación. En este sentido, la condición de urbanidad trazó y organizó el espacio de acuerdo a otros principios socio-territoriales sin una guía, apoyo, dirección y planificación territorial por parte del estado (Hiernaux, 1993).

También destacan las necesidades insatisfechas, activos y capacidades disminuidas, mientras que por otro lado se observa un estado de incumplimiento de las garantías individuales e inalienables con un grado alto de dependencia económica de la zona metropolitana.

Con estas consideraciones contextuales y los resultados preliminares del muestreo estadístico referido anteriormente, se diseñó una entrevista semi-estructurada con la finalidad de captar aspectos más profundos de las vivencias, representaciones y percepciones de su condición de vida.

Las poblaciones estudiadas pertenecen a dos zonas urbanas divididas en 4 colonias ubicadas en dos áreas distintas pertenecientes a la Zona Metropolitana del Valle de México. La primera zona comprende dos colonias, El Triunfo y la Unión de Guadalupe, pertenecientes al Municipio de Valle de Chalco, Solidaridad, localizadas en la zona nororiente de la Zona Metropolitana. Ambas colonias comparten características socio económicas similares, no obstante, únicamente El Triunfo fue anegada por aguas residuales dada su cercanía al Canal de la Compañía y su mayor vulnerabilidad física y ecológica al estar en el plano más bajo de la cuenca. En ese sentido, la colonia Unión de Guadalupe únicamente comparte características urbanas y sociales con el Triunfo. El recorrido de superficie y prospección me permitió identificar características socio urbanas muy claras de segregarismo, desde el tipo de vivienda principalmente de autoconstrucción y estructuras inconclusas. El caso de la ocupación de cada hogar en ambas colonias, el promedio de habitantes por hogar sobrepasa los cinco individuos, congregando más de una familia por cada vivienda. En el espacio público se observa poco comercio ambulante y poca gente en las calles, regularmente se observan negocios de fruterías y micelánias.

La segunda zona se compone por la colonia Ejido Viejo de Santa Úrsula Coapa y Vergel del Sur, ambas colonias ubicadas en la zona sur de la Ciudad de México.

Las colonias de la zona dos fungen en el estudio como poblaciones control para poder contrastar los parámetros con la población de Valle de Chalco (zona uno). En ese sentido, las características socioeconómicas, históricas, demográficas y en cuanto a los riesgos de la zona 1 y 2 son distintas entre sí, no obstante, la vulnerabilidad social y económica es distinta en ambas colonias, no obstante, la colonia Ejido Viejo presenta una marginalidad media frente a las colonias de Valle de Chalco, Solidaridad. En Vergel no hay comercio y se percibe mayor actividad en los parques y en las calles. La vivienda es muy variable en estilo, dado que al ser zona residencial se percibe una colonia con casas planeadas y construidas con estilo arquitectónico, en su totalidad las viviendas están acabadas y mantenidas.

El trabajo de campo se realizó entre los meses de Mayo, Junio y Julio de 2014, y Marzo, Abril, Octubre y Noviembre de 2015. Apliqué los cuestionarios en una población total de 150 personas, y 20 entrevistas semi-estructuradas a distintos colonos de Valle de Chalco, Solidaridad (VCHS). El primer contacto con pobladores de la comunidad de VCHS, se logró gracias a una visita realizada durante el mes de Mayo del 2013, cuando hice los primeros recorridos del lugar acompañado por el Dr. Adrián Ortega del Instituto de Ciencias

de la Tierra de la Universidad Nacional Autónoma de México del Campus Juriquilla, Querétaro, en el marco de la asignatura Hidrogeología de cuencas.

En esa oportunidad se me presentó a la señora Mary Bertha Asperón, a quien por su interés, conocimiento y posición social elegí como informante. Esta persona, quien de ahora en adelante será referida como la informante de El Triunfo es colona de esta colonia desde su formación en la década de 1990.

La informante de El Triunfo ha sido delegada de colonia, y ha abanderado la demanda contra el estado por la supuesta responsabilidad en las inundaciones en el municipio y las consecuencias en la población más afectada.

Durante los meses de Mayo y Junio visité en varias ocasiones a la informante con la finalidad de ir poco a poco conociendo a más gente afectada por las inundaciones. La labor de la informante fue presentarme a otros vecinos y colonos, así como brindarme el espacio físico para trabajar y realizar algunas labores de sistematización en campo.

Además entre estas labores, establecí contacto con la casa del adulto mayor ubicada en los límites de la colonia. El lugar resultó bastante estratégico por la cantidad de personas que la visitan, el rango de edades y la cercanía a las colonias más afectadas por las inundaciones. De estas visitas es que se desprende el siguiente análisis cualitativo.

Por otro lado, con respecto a la zona dos, la experiencia fue distinta, dado que únicamente se tenía contacto con una persona residente de la colonia Vergel del Sur. De tal suerte que la búsqueda de participantes se fue dando de manera paulatina hasta que se me presentó a la coordinadora del Centro comunitario El Vergel, en donde realicé algunas de las entrevistas y encuestas. Por otro lado, en la colonia Ejido la labor fue de ir tocando y preguntando hasta dar con la gente clave para entender tanto algo de la historia como de las múltiples situaciones y condiciones de vida en la colonia. Por lo tanto, el trabajo de reclutamiento de la mayoría de los casos (individuos colonos de las respectivas colonias) se dio básicamente con el empleo de las redes sociales a nivel comunidad.



Figura 1. Acercamiento del Valle de México. Se observan las demarcaciones de la Zona 1 y Zona 2.

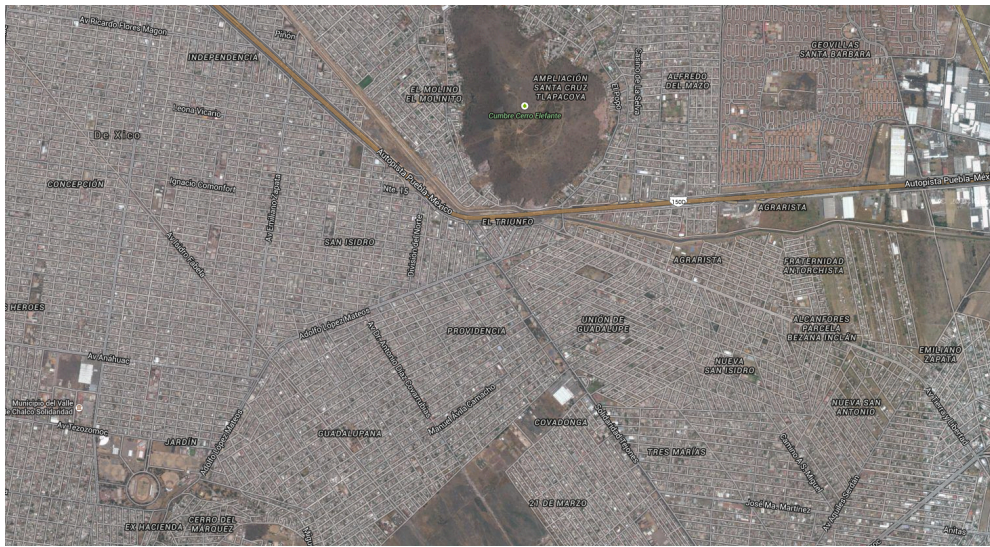


Figura 2 Detalle de la Zona 1

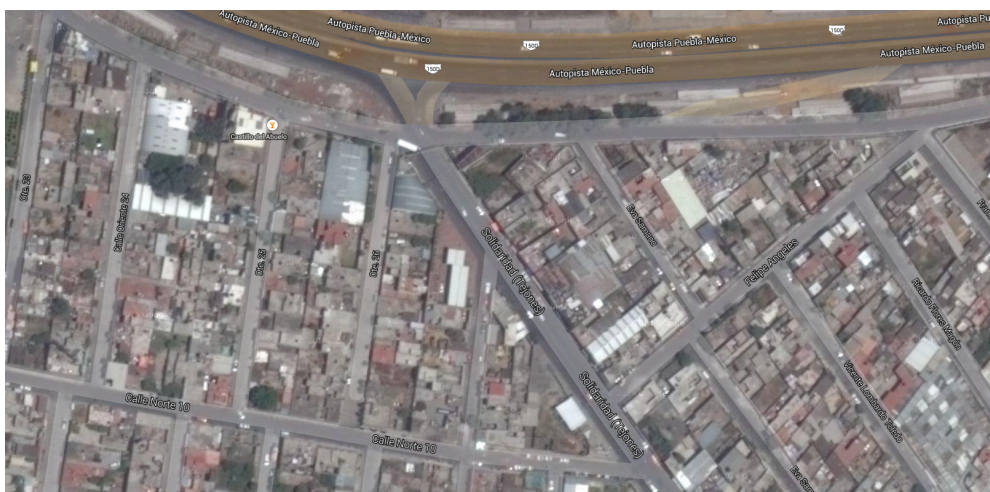


Figura 3. Colonias El triunfo y Unión de Guadalupe



Figura 4. Colonia Vergel del Sur y Ejido Viejo de Santa Úrsula

5.2 *Análisis cualitativo*

La sistematización de la información cualitativa recolectada en campo se deriva a partir de la integración con los datos cuantitativos del análisis sociodemográfico anterior (Capítulo 3), el cuál sirvió de guía para la elaboración de las preguntas. A continuación se presenta el procedimiento de análisis cualitativo derivado de las entrevistas y encuestas empleadas .

La información recabada en campo se fraccionó según los aspectos teóricos tratados en el capítulo 2, en tanto los datos están desagregados según las temáticas de análisis y categorías correspondientes. Es importante mencionar que como todo trabajo cualitativo el número de entrevistas no es relevante, dado que los aspectos vivenciales tratados en el estudio pueden manifestarse en un solo individuo de manera transversal, es ahí donde la elección de los informantes es clave en el este tipo de procedimiento metodológico.

Por otro lado, en aras de integrar ambos métodos, se deben parametrizar las variables ambientales, estructurales, integrales y derivadas para su respectivo análisis estadístico.

En ese sentido, para poder controlar las categorías cualitativas y variables cuantitativas utilizadas y entender cabalmente las relaciones entre ellas procederé a categorizar algunos componentes principales. Los testimonios de los entrevistados fueron escritos en cursivas, entre comillas y con alineación central. El análisis aplicado se realizó mediante la categorización de los discursos y testimonios recolectados y grabados, a ellos se les aplica una prueba de saturación de los discursos, los cuales han sido previamente transcritos en el ordenador. La prueba de saturación se define como un sistema de búsqueda de palabras, ideas y conceptos concretos que son homólogos entre las distintas personas o la misma persona a lo largo de una entrevista.

Factor I: Ambiente.

Las siguientes variables denotan el conjunto de características que describen los contextos urbanos estudiados de donde se obtuvieron parámetros individuales y grupales.

Rasgos exógenos

1. Variación climática
2. Peligros hidrometeorológicos
3. Presencia de ríos o afluentes fluviales

Rasgos endógenos

1. Nivel y cercanía de la colonia con respecto al canal
2. Calidad del entorno biocultural primario (vivienda).
3. Eficacia de los sistemas de drenaje

La conjugación estos genera un estado de vulnerabilidad según se presenten.

Tabla 1. Variación hidrogeológica del entorno según zona

<i>Variables</i>	ZONA 1 (El Triunfo)	ZONA 2 (El Vergel)	ZONA 1a (UGuadalupe)	ZONA 2a (Ejido Viejo)
Variación climática	CV 59 %	CV 67 %	CV 59 %	CV 67 %
Peligros Hidrometeorológicos	Sucesos ocurridos: desbordamientos de ríos y anegamiento	Sin peligros	Anegamiento	Sin peligros
Presencia afluentes	2 Canales ceranos	No hay canal	2 Canales ceranos	No hay canal

La precipitación media según el registro de la caída de agua máxima mensual durante 50 años para la zona 1 y la correspondiente al área de Tlalpan Santa Úrsula Coapa es de 164.4 mm frente a la media anual de 68 mm. Con respecto a la estación Tlahuac-Chalco la media anual es de 45.4 mm frente a la media máxima mensual de 112.6 mm.

El total de agua en un año es de 1,352 mm para Valle de Chalco, frente a 1,973 mm para la Delegación Tlalpan (Fuente, Servicio Meteorológico Nacional, 2014).

Lo anterior indica que (ya como se había mencionado) esta variable no está directamente relacionada con un mayor peligro a la zona 1. El parámetro hidrometeorológico está vinculada con la vulnerabilidad, las dinámicas poblacionales y los peligros existentes, por lo que se configura el riesgo de inundación al conjugar los siguientes factores:

1) Infraestructura hidráulica insuficiente, 2) bajada de aguas broncas, 3) hundimiento diferencial del subsuelo y 4) falta de mantenimiento o contaminación de los canales (azolve). Así con estos factores se aúna la vulnerabilidad física ante la cercanía de las viviendas a los canales, la subsidencia progresiva del subsuelo y la ineficiencia de los sistemas de drenaje y desagüe de las colonias. Dicho lo anterior en la Zona 1 encontramos la conjunción de estas variables lo cual antepone en una situación de riesgo. En el caso de la Zona 2, en esta no hay una propensión a daños por exposición a peligros debido a la carencia de canales y también la presencia de eficientes sistemas de drenaje.

En lo concerniente a la percepción de la gente de la Zona 1 con respecto al clima, hay quienes dan cuenta de que el clima está cambiando mucho en estos días.

“En un sólo día puedes tener todos los climas. El cambio climático produce lluvias más fuertes” (Informante. El Triunfo, Valle de Chalco).

“Ahora llueve más recio que antes... el problema es que puede caer un aguacero más arriba y aumenta el caudal del canal, sabemos que por eso han ocurrido las rupturas del canal” (Informante. El Triunfo, Valle de Chalco).

Nos han estado diciendo que ya no se vuelve a inundar desde la primera inundación, las promesas de los gobernadores apuntan hacia mejorar el sistema de bombeo del agua. Ahora introdujeron el túnel, se supone que ya tiene la capacidad de sacar el agua aun con fuertes lluvias”

Además la culpa no las echan a nosotros, que por que vivimos aquí, y azolvamos el drenaje con la contaminación, o sea que somos culpables nosotros mismo de que nos inundemos”

Ellos no se responsabilizan, o es la contaminación o un deshielo del popo”

Pero es la incapacidad del sistema de bombeo y las fallas del canal, que creen que somos si ya lo sabemos” (Informante op cit)

Este aspecto referido por la informante, y compartido por otros entrevistados tanto en sus domicilios como en la casa del adulto mayor se percibe como un intento por dar explicación a los fenómenos hidrometeorológicos que han estado ocurriendo en su entorno. Carece de relevancia si son mayores las lluvias o más intensos los periodos de frío y calor, lo relevante es ver como se exacerban y extreman algunas percepciones en torno a ciertas tendencias climatológicas que están fuera de su control. No obstante, la responsabilidad aseguran que no recae en ellos, si no en la ineficiencia y control del sistema hidráulico.

Con respecto a la vulnerabilidad física y ecológica, la Zona 1 correspondiente a la colonia El triunfo, me explican que el nivel más bajo del suelo con respecto al Canal de la Compañía expone a los colonos a un riesgo de inundación permanente. Esta condición está determinada por la fisiografía de la planicie de la cuenca. La zona de las colonias del Triunfo y San Isidro están en una poza de la subcuenca hidrográfica de Chalco. No obstante, esta condición física ha ido evolucionando con los años a raíz del hundimiento acelerado de los últimos 30 años.

El problema de hundimiento paulatino de la tierra y el incremento de la distancia entre el nivel del suelo de la colonia y el canal aéreo es un conocimiento que al parecer no está del todo difundido y compartido por todos y todas las personas. Un sector importante desconoce el fenómeno de la subsidencia, mientras que otros sectores, principalmente aquellos que han experimentado el desastre, reconocen ese problema como una de las causas principales de la ruptura del canal y el posterior anegamiento. Se menciona que el debilitamiento es constante, y este, ya había sido notificado ante el gobernador. Los colonos habían presenciado días antes de la inundación en los llamados “lagrimeos”⁴⁶ . por fisuras en la pared del bordo.

Este aspecto se presenció en los eventos ocurridos en el 2000, 2010 y 2011, en donde el agua alcanzó un nivel de 1.5 y 2 mts. de profundidad en las calles mas bajas de la colonia

Las medidas correctivas implementadas por la gente en las colonias para solucionar el hundimiento del suelo es colocar más piso y cortar por abajo las puertas y rejas de sus casas, en algunos casos se observan las cerraduras a nivel de suelo.

Así mismo, los muros y algunas estructuras de las viviendas se han ido debilitando. Por igual, los temblores han jugado un papel importante, como los que ocurrieron en

⁴⁶ Fisuras en las paredes laterales del bordo que por filtración y humedad desgastan el material y provocan ligeros brotes agua.

diciembre del 2013, los cuales llegaron a fracturar algunos muros y quebrar algunas ventanas, sin embargo, en lo que concierne a los vidrios de ventanas, estos también se estrellan con los movimientos verticales inducidos por la subsidencia continua.

Cuando se les pregunta si conocían previo a su compra o de los terrenos y a su asentamiento en el Valle de Chalco, algunos aluden a que contaban con cierto conocimiento de esa situación, no obstante, en esos años no ocurrieron tantas anegaciones, y por otro lado, la población de las comunidades del noroeste no presentaban una densidad demográfica tan grande como lo exhiben hoy día.

La informante me comenta que hubo una capacitación que impartió la Universidad Nacional Autónoma de México, de la cual un sector tomó un diplomado sobre riesgos hidrometeorológicos e hidrogeología con un especialista de la UNAM campus Juriquilla. Al respecto, puedo decir que un sector cuenta con mayor información científica y antecedentes de lo que ha estado ocurriendo en Valle de Chalco, y contextualizan que el principal problema es el aumento de la extracción del agua subterránea para cubrir las necesidades del recurso que demanda la ciudad de México.

Algunas personas desconocían, o bien atenuaron y soslayaron el problema ante la necesidad de tierra y la oportunidad que representó en su momento el comprar un lote.

Estas fueron las respuestas mas recurrentes.

“No contábamos con la información necesaria ni tampoco sabíamos que hacer, nadie nos informó de las condiciones de esta tierra” (Entrevistado, Valle de Chalco)

“Tengo entendido que el año ochenta y cuatro hubo una inundación y colocaron unos canales para sacar el agua, pero aquí aun no había tanta gente era pura tierra”(Entrevistada, Valle de Chalco).

“Desconocíamos este problema al llegar” (Entrevistada, Valle de Chalco)

Es claro que los ejidatarios que vendieron la tierras conocían sobre los problemas del suelo lacustre, tanto como potencial zona de anegamiento y como un suelo no apto para cultivo por su alto coeficiente de impermeabilidad del suelo, no obstante, no advirtieron a muchos de los nuevos pobladores.

No obstante, estos aspectos que en principio fueron eludidos, con los años aparecieron y llegaron a conformarse en un verdadero problema. La inadecuada infraestructura, el aumento de la población, y el acelerado hundimiento del subsuelo desde los años ochentas (por la extracción del agua subterránea) se convirtieron en las principales causas de los repetidos anegamientos en el Municipio de Valle de Chalco.

Factor II. Urbanización

La urbanización es un proceso secundario a la antropización (Milton, 1996), es decir un acoplamiento del entorno al modo de vida humano en el cual hubo un cambio del medio original o secundario (en el caso de un sistema agroecológico o *agrobiocenosis*) por un ambiente nuevo de mayor complejidad y delimitado territorialmente.

Para su análisis ecológico se ha propuesto el concepto de *antropobiocenosis*, que se refiere a un sistema funcional compuesto por una *biocenosis* que ocupa un área o biotopo de interacción, en donde las entradas y salidas de energía son controladas por el ser humano, provienen del exterior y no son autosuficientes para su subsistencia, formando más de una (Hruska, 2006). La suma de *antropobiocenosis* conforman una *antroposinbiocenosis*, la cual se puede ejemplificar por una red comunitaria o comunidades interdependientes que conforma un *hábitat* biocultural extenso (Gaytán, 2013).

Por lo tanto, el sistema antropobiocenótico al perder su autosustentabilidad se transforma en un sistema dependiente tanto energéticamente de fuentes exógenas como en términos del consumo de subsistencia, en ese sentido los habitantes únicamente acceden a recursos y productos a través del intercambio monetario mediante la importación. El proceso de fragmentación del piso vegetacional y su conversión progresiva en islas más reducidas resulta en la desaparición de entornos verdes, como áreas ecológicas, reservas o parques. La presencia de áreas verdes queda reducida a los parques residenciales y unidades deportivas, camellones y jardines.

Tabla 2. Categorización urbana según la zona

	ZONA 1	ZONA 1a	ZONA 2	ZONA 2a
Calidad de servicios	Ineficientes y precarios	Ineficientes y precarios	Suficientes y adecuados	Suficientes y adecuados
Mantenimiento de áreas verdes★	Ausencia de parques. Poco arbolado	Ausencia de parques. Poco arbolado	Parques y deportivos en buen estado. Mediano arbolado	Parque y deportivos en buen estado Medio alto: arbolado
Planificación territorial	No hubo	No Hubo	Hubo	No hubo

★ Parques.

Con el propósito de cuantificar el papel de las áreas verdes y sus efectos en la población, realicé una valoración cualitativa y cuantitativa mediante el siguiente índice compuesto (Dv).

Para obtener el Índice de densidad del piso vegetal (Dv) tomé en cuenta cuatro variables: 1) Cantidad de parques; 2) Número de árboles; Cercanía de parques en tiempo y 4) Dimensión del parque/es.

Las unidades geográficas empleadas son a nivel de colonia, para lo cual medí cada unidad espacial mediante el programa SCIENCE del INEGI. El primer paso fue obtener la dimensión absoluta del área geográfica en km², posteriormente contabilicé los árboles presentes, y el número y tamaño de los parques o áreas verdes (datos que fueron corroborados directamente en campo). Los parques cercanos menores a 2 Km de distancia de la colonia y en tiempo menor a 30 minutos caminando. Con respecto al tamaño de las áreas verdes, éstas fueron medidas según el número de cuadras de ocupación en la colonia, medida que fue facilitada por el fraccionamiento previo de las colonias en dichas unidades.

Tabla 3. Índice de densidad vegetal

Medición de densidad vegetal (Dv)	Ejido Viejo	Vergel del Sur	Unión G.	El Triunfo
	Colonia 1	Colonia 2	Colonia 3	Colonia 4
<i>Cantidad Parques</i>	1	2	1	0
<i>Número de árboles</i>	15	31	10	10
<i>Cercanía de parques T*</i>	>10	<5	>20	>30
<i>Dimensión del parque</i>	3	3	1	1
Total	-0.1	0.4	-0.9	-1

*T=tiempo en minutos

Los valores finales en rojo (Ver tabla 2) fueron transformados en una escala intervalar de 0 a 2 para facilitar su interpretación y, posteriormente convertidos a una escala ordinal agrupada según el grado de efecto de 1 a 4.

Se establece entonces que conforme el valor es mas alto se presume un factor protector, cercano a 0 es neutral y cercano a -1 es un factor de vulnerabilidad.

Para que la ausencia de áreas verdes pueda ser considerado como un grado de vulnerabilidad he tomado en cuenta los estudios de algunos ecólogos urbanos (Rodriguez, 2003, Forsyth, 2000 y Botkin, 1997). Estos autores toman en cuenta la situación y percepción de desamparo y desarraigo vinculado con la carencia material en las ciudades ordenadas por el modelo capitalista; ciudades empobrecidas ausentes de vida y posibilidades

de desarrollo personal y social.

Al respecto, se plantea la siguiente pregunta. ¿Cuál es la experiencia del contacto directo y constante con las áreas verdes y arboladas?

Los estudios de la asociación entre salud física en general de residentes urbanos y la presencia de arbolado y manchones de áreas verdes ha sido trabajada desde décadas atrás.

Los parques, áreas protegidas como reservas y/o viveros generan distensión, habituación y disminución de estrés, desde múltiples ángulos.

En este ámbito se habla de un efecto restaurador de las áreas verdes. Además según los autores, las áreas verdes contribuyen sustancialmente a la formación de la identidad política de una sociedad (Forsyth, 2000). Producen un enorme impacto en la gente, refieren que hay indicios sustanciales de que son vitales para las personas, dado que por nuestra condición de mamífero habría una demanda a la convivencia en dichos espacios naturales. Botkin (1990) y Kaplan (1982) han determinado que la vegetación en áreas urbanas puede ciertamente proveer beneficios emocionales y culturales. Son experiencias restaurativas tanto física como conceptuales. Los elementos naturales dentro del hogar tienen efecto profundo en el funcionamiento cognitivo de los niños. En el caso de las mujeres (Rodríguez, 2003) asevera que las huertas urbanas contribuyen a una adaptación mas fácil a un nuevo lugar.

Se habla de beneficios múltiples el contar con áreas verdes en los espacios urbanos:

- Beneficios ecológicos: Regulación del clima urbano.

Previene isla de calor urbano, dado que la ciudad incrementa hasta 5 grados centígrados la temperatura.

- Reducción de los niveles de ruido: La contaminación sonora por el excesivo tráfico y otros bienes estresan y crean problemas de salud.
- Estéticos: Reducen lo agrio del paisaje urbano.
- Sociales y psicológicos: Recreación y bienestar. Recurso para la relajación, provee emociones de tranquilidad y amabilidad. Reducción acelerada de estrés⁴⁷.

En general la conexión entre el organismo y los espacios verdes y arbolados es importante cada día, y el disfrute está vinculado con la productividad laboral y la salud mental en general.

⁴⁷ Se han llevado a cabo estudios en hospitales con habitaciones que cuentan con vista a parques, en estos se tienen un 10% mas velocidad de recuperación y necesitan un 50% menos de medicación para aliviar el dolor, en contraste de aquellos que únicamente veían paredes o ventanas a edificios (Lows, 1993).

“Se debe cambiar todo, ayudando, ha progresar y no hundirse... los servicios son malos, el gas, luz todo es malo acá. No hay atención de los servicios ante nuestras necesidades.

“yo creo que todos los lugares están mal, ya no hay donde está bien. No hay posibilidades de cambio”(Entrevistada, Valle de Chalco).

“Se necesitan cambios en las infraestructuras... Acá esta tierra era inundable y nuestras casas son vulnerables. Algunos vecinos y colonos han hecho sus casas de pura lamina, todo se les pierde...”(2 Colonos, Valle de Chalco).

“El parque más cercano está como a media hora caminando hasta crees que voy a ir, además es bien inseguro” (Entrevistada, El Triunfo).

“Percibo que mi colonia es limpia y segura... mantenemos relaciones cordiales con los vecinos. En ocasiones hago actividad física en el parque...” (Entrevistado, colono del Vergel).

“Me gusta pasar por le parque de regreso a mi casa, como que me causa en efecto emocional de bienestar y de seguridad... no es el hacer ejercicio es la tranquilidad de los árboles”. (Entrevistada, colona de Ejido viejo)

“Vivir enfrente del parque debería dar una plusvalía mayor a la vivienda,”(Entrevistado, Vergel)

Con respecto a los parques de la colonia hay también posturas ambivalentes, por ejemplo se piensa que hay mas exposición a robos y mayor cercanía a contaminación por excrementos de perros o incluso mayor riesgo de asaltos, dada la falta de mantenimiento de estos, así como de alumbrado. En ese sentido, la posición del parque es relativa, depende de otros factores el hecho de poder ser considerado como un bien absolutamente benéfico.

“La gente se adueña de la banqueta del parque para estacionar sus vehículos”, me molesta que coloquen cubetas y tubos, además son peligrosos, no ven lo que puede ocurrir” (colono, El Vergel).

“Hoy en día ya no es seguro pasar por el parque, le falta alumbrado. Los vecinos que tiene el parque enfrente tiene menor seguridad, están mas expuestos y están descuidados”(colona, El Vergel).

Factor III. Planificación territorial u ordenamiento territorial.

Una definición formal del ordenamiento territorial o urbano, refiere al proceso político diseñado para la ocupación ordenada y uso sostenible del territorio. Asimismo, es un proceso técnico administrativo que orienta la regulación y promoción de la localización y

desarrollo de los asentamientos humanos, de las actividades económicas, sociales y el desarrollo físico espacial. No obstante, el concepto clave, es el uso de suelo, que refiere a la gestión y modificación del medio ambiente natural para uso humano sea confines agrícolas o urbanos. Por lo tanto implican todas las acciones, actividades e intervenciones que las personas realizan sobre determinado tipo de superficie para producir, modificar o mantenerla (FAO, 1997). No obstante, la normatividad que descansa en la secretaria de desarrollo urbano, al contener muchos vacíos regulatorios y prácticas inadecuadas de venta y enajenación de las zonas , como vimos, ha implicado una ausencia de planificación en la conformación de los asentamientos. En el caso de Valle de Chalco, la carencia de dicha planificación con- llevó la falta de una cultura y gestión social de prevención de riesgos ante inundaciones, como a una grave deficiencia de los servicios públicos necesarios para una adecuada calidad de vida en un contexto urbano.

Las cuatro colonias estudiadas nacieron de la ocupación por ventas de tierras ejidales que durante los años setenta con el establecimiento de la ley agraria para el uso privado de la tierra. No obstante, la única colonia que se fracciono de manera legal y planificada es la colonia Vergel del Sur.

En ese sentido, la colonia Vergel del Sur cuenta con equipamientos e infraestructura adecuada dado que es una zona residencial de interés medio constituida y planteada urbanísticamente como un uso de suelo habitacional, comercial e industrial. Si bien la zona del vergel entre las calles de Viaducto Tlalpan y Calzada del hueso presenta según los estudios declaradas como zonas susceptibles de inundaciones⁴⁸, desde su formación en la década de los años sesenta y ochenta no ha habido inundación registrada.

Ejido Viejo de Santa Úrsula Coapa se inserta en el paisaje urbano que se inició en la zona perteneciente a Coyoacán. Santa Úrsula fue un asentamiento que se remonta hacia 1332, no obstante, sus recientes zonificaciones como son las áreas conurbadas en límite con la delegación Tlalpan se establecieron como producto de invasiones de terrenos comunales por parte de dirigentes políticos, lo cual convirtió las tierras ejidales en suelo urbano y posteriormente el gobierno legalizó mediante un impuesto. Esto provocó que estos asentamientos humanos carecieran de una política para una planificación urbana que garantizara buenos servicios y la correcta distribución del espacio público (Chirino, 2014).

⁴⁸ Programa Delegacional de Desarrollo Urbano de Tlalpan. Consulta en línea.
[http://www.sideso.df.gob.mx/documentos/progdelegacionales/tlalpan\[1\].pdf](http://www.sideso.df.gob.mx/documentos/progdelegacionales/tlalpan[1].pdf)

*“El clima nos ha afectado, este era un río las zanjas llegaban hasta la prepa 5.”
Fue el gobierno de Echeverría con el estadio Azteca vino a destruir este Ejido y su
naturaleza” “Este era un pueblo, nosotros somos originarios de aquí”*

“Eran 144 parcelas. Aquí había gallinas, puercos, verdolagas, habas y chícharo”

*“En los años cincuenta montaron esa industria la física que vino a contaminar el
agua”. “Antes vivíamos de la tierra de lo que te daba tu medio. Ahora somos dependientes
del comercio , del negocio, hay que comprar el agua y hay mucho ruido con tanto carro “*

(Entrevistado Ejido Viejo)

*“Estos eran puros ejido y Vergeles , no había nada, nos midamos pues era una zona
muy tranquila y segura para hacer familia”(Entrevistado, El Vergel).*

Seguridad pública

El tema de la seguridad fue abordado desde la perspectiva de la experiencia de situaciones violentas, es decir, experiencia con asaltos a casa habitación, robos en vía pública y percepción de seguridad del entorno.

Al respecto encontré que es un factor que está latente en una gran mayoría de las personas en las cuatro colonias. No obstante, la percepción de inseguridad está mediada por las siguientes categorías.

1. Tipo de actividad laboral de la persona
2. Situación de la calle en donde reside
3. Condiciones de seguridad su casa
4. Grado de segregación residencial
5. Exposición a situaciones
6. Experiencias previas
7. Género

Estas siete categorías aparecieron en las entrevistas y encuestas. Se hizo hincapié en el tema de la seguridad dada la situación de violencia generalizada que atraviesa el país, por lo que esto afecta en distintos niveles y promueve prácticas y medidas adoptadas para vivir con ella.

Veamos algunos de los testimonios.

“No hay vigilancia, y la que hay vale para nada, por eso hay desconfianza en las autoridades. Los robos son a cualquier hora, en la mañana en la noche” (Colona, Unión de Guadalupe)

“Si tienes te roban y si no tienes dinero para darles... igual te golpean”)Colona, El Triunfo).

“No hay compromiso ni responsabilidad por parte de los funcionarios. La mayoría de los policías son mulas...no hay vigilancia”. (colona, La unión de Guadalupe”

“Sabemos quienes de nuestros vecinos se dedican a delinquir.. vivimos con eso, se supone que no se meten pero hoy ya no se respeta a nadie” Ayer se metieron a robar a la casa de xxx nuestro vecino de enfrente... a las ocho de la mañana entraron con una camioneta, parece que lo encapucharon y lo dejaron encerrado en el baño mientras vaciaron todita la casa” ...ya sabían que tenía cosas, tele grande ...“ (Colona, El triunfo)

“No estoy de acuerdo con cerrar las calles, ni la apropiación de espacios públicos”

(Colona, El Vergel)

Al respecto, las preguntas se encauzaron en torno a la sensación de miedo o a las preocupaciones por la inseguridad y violencia, así como las medidas que han tomado al respecto. En la colonia de la Zona 1, El vergel, particularmente el gobierno contrató a una empresa de seguridad para que se instalaran las famosas alarmas vecinales distribuidas en toda la colonia. En relación con ello, la gente opinó lo siguiente:

“Es puro teatro, y política, solo les interesa que los mencionen en las noticias y diarios”

“Ni siquiera funcionan, quedo probado... el otro día la hija de una vecina la activo por accidente y ninguna encendió, todo es una burla”(entrevistada, Valle de Chalco)

“Siento que mi calle es insegura, además tengo miedo a los temblores. Falta mas convivencia y conocer mas a los vecinos, si supiéramos más quienes son nos podríamos echar la mano”

“La casa no es del todo segura, en donde quiera entran”. Sin embargo tampoco estoy a favor del cierre de las calles” (entrevistada, El vergel).

La información de la encuesta en la Zona 1 arrojó los siguientes resultados:

El 93% de la población vive con la preocupación de la inseguridad pública en su calle, colonia y municipio.

En la Zona 2, el resultado es:

El 51 % de la población tiene la preocupación por la inseguridad pública en su colonia.

Es decir, la percepción de la zona es más en ellos tres niveles del entorno, inmediato y lejano.

Cambio en el entorno.

Se debe cambiar todo, ayudando ha progresar y no hundirse...

Los servicios son todos malos, el gas , la luz es mala, se va a cada rato”

“No hay atención de los servicios ante necesidades” (Colona, Chalco)

Estamos más expuestos joven, acá vemos todo, los robos, el otro día nos toco ver como perseguían a un joven ahí enfrente en la esquina..(Colona, Ejido)

“Asaltaron a mi hijo, le querían robar su moto, y los policías enfrentito de ellos...que pensaron que eran conocidos., si no llega una vecina ahí mismo ¡lo matan afuerita de la casa. Y luego los... vienes a cobrar la cuota mensual quesque de vigilancia, son unos ...” (Colona, Valle de Chalco)

También encontré que la percepción de seguridad en las familias dedicadas al comercio es diferente, principalmente esto puede deberse a la exposición diaria a la calle o espacio público, es decir al estar diariamente presenciando los acontecimientos en vía pública de alguna forma se les muestra más la violencia cotidiana.

Factor III Segregación urbana

Las disparidades sociales manifestadas en desigualdades de condiciones de vivienda, infraestructura y servicios (atención, médica, comercio, comida, comunicaciones, transporte , educación y seguridad social y pública) se vinculan con las desigualdades ambientales, como el acceso a las áreas verdes, calidad del agua y exposición a los desastres. La división por “clases sociales” , etnias, y otros rasgos, que genera desigualdades en las condiciones de vida y crea distancias que se entrelazan socio espacialmente en el contexto urbano. El acceso al mercado informal en materia de vivienda ha creado en las zonas metropolitanas mosaicos heterogéneos de barrios que comparten servicios, actividades cotidianas con relaciones interdependencia económica, pero que mantiene distancias ideológicas, modos de vida profundas. Es decir, se configuran patrones de segregación residencial con significados concretos basados en el distanciamiento y separación de grupos. Según la literatura se pueden distinguir dos tipos de segregación residencial vinculadas entre sí: 1) la socioeconómica y, 2) sociocultural. De la primera destacan las variables: nivel de ingreso; nivel de educación y condiciones materiales, es decir, rasgos claramente socioeconómicos, sin embargo, en ocasiones estos niveles se entremezclan y no permiten hablar de

segregación en estricto rigor, por ejemplo, el fenómeno lingüístico como las variantes sociodialectales, el grupo de origen y las costumbres o modos de vida.

La correlación de los ingresos con las categorías socioculturales no es lineal, ni alta en todos los casos.

Los aspectos que marcan mas las diferencias son las estrategias de económicas de subsistencia, el uso del espacio público y los tipos de vivienda.

Las características de los servicios públicos como la calidad de la pavimentación, limpieza de las calles, presencia de animales y gente que vive de y en la calle se conjugan con las características de las casas, el tipo de construcción, los acabados y con el tamaño de las viviendas.

En la Zona 1, aproximadamente el 50% de las casas cuentan con un solo piso, erigidas con materiales combinados, tabique, lámina, madera.

Aproximadamente el 25% o 30 % tiene acabados, revestidas y pintadas.

En la Zona 2, la colonia el Vergel del Sur las viviendas en su totalidad son de dos pisos y algunas cuentan con un tercer nivel. La totalidad de las casa tienen acabados y pintura. Si bien la pavimentación tiene desperfectos y se producen continuamente baches en las temporadas de lluvias, no hay falta de pavimentación.

La colonia cuenta con una plaza comercial, tienda departamental, área de oficinas, zona bancaria, cines y dos parques lindantes.

Otro aspecto que resulta muy evidente es la marcada diferenciación en la separación socio espacial son los patrones fenotípicos o características físicas externas de la gente. Tema que no será tratado en este estudio, pero que sin duda deja grandes espacios para ser estudiado antropológicamente.

Tabla 4. *Demografía de las colonias*

	Ejido Viejo	Vergel del Sur	Unión G.	El Triunfo
Población	6975	1994	5260	6014
Área Urbana m	315804	402020	427333	339919
Densidad poblacional I/m ²	22.09	4.96	12.31	17.69
Población >18	5064	1666	3437	3864
Rezago educativo	1277	300	608	752
Proporción adultos >18	73%	84%	65%	64%

En cuanto al rezago educativo en las colonias de la zona 1 el 11.5 % tiene al menos un grado en nivel media superior, es decir, el 89% de la población representante del 65%

población total, es decir, mayores de 18 años no cuenta con el nivel medio superior concluido ni evidentemente una licenciatura o carrera técnica.

“Nuestras casas son humildes y vulnerables.

En los que tienen casas de lamina, todo se les pierde.

No hay respuestas por parte de las autoridades.

La ayuda es equivocada. Por mala distribución, pero es que todo además se lo roban, y luego argumentan las autoridades que la ayuda que llegó después de la inundación se lo robaron en otro municipio, si en fondo no les interesamos y además lucran con nuestra desgracia.

Los policías no ayudaron tampoco el ejercito, solo nos insultaban, nos decían pobres, ustedes se los buscaron, teníamos que rogar y exigir que nos ayudaron a limpiar nuestras casa, a sacar e lodo.

Protección civil tampoco ayudó, en nadie se puede confiar, estamos solos, la iglesia ayudó. Si se inundara otra vez?...bueno pues vamos a la iglesia.(Informante)

“La respuesta de la emergencia, injusta, el gobierno se hizo el sordo, y ante la ausencia de policías aparecen los vivales” (colona, La Unión de Guadalupe, Valle de Chalco).

...Pobrecita (ella) tenía sus manos quemadas, y tuvo que llegar a limpiar su hogar porque no le quisieron ayudar (los militares y policías), su niña pobrecita con los labios reventados.. hubo mucha injusticia, se hizo sordo el gobierno”.

“Aquí no hay nada, somos los olvidados, ... estamos en las manos de dios “(Colona, Valle de Chalco)

“Los de enfrente, en el ejido son distintos, la Gente del Ejido, así los conocemos”.

“Cuando intentamos cerrar la colonia, la gente del Ejido se negó y nos enfrentaron con palos y machetes. Al final no lo permitieron” “Su estilo de vida es diferente”

(Colona, El Vergel).

“Vez mucho borracho, luego están tirados en la banquetta, pobrecitos”)

(Colona, el Vergel)

Factor IV. Sector Económico

Este aspecto es una categoría que marca considerablemente las diferencias entre los barrios y colonias. Las estrategias de subsistencia entre las colonias es muy conspicua. En la zona 1

predomina el sector económico terciario, compuesto por servicios de comida rápida, misceláneas y talleres.

En el municipio de Chalco en la década de los setenta el 70% de la población ocupada es empleado u obrero, el 22% era trabajador por su cuenta, 5% era jornalero, patrón o trabajador sin pago y el 3% restante no especificó.

En el año 2000 tan solo el 21% laboraba en industrias manufactureras, el 24% de la población ocupada laboraba en el sector comercio, el 12% en la construcción, el 11% en otros servicios excepto gobierno. El 32% restante se encontraba atomizado en sectores que van desde el agrícola hasta los servicios de hotelería y restaurantería.

En la colonia El vergel no se encuentra ningún negocio o comercio familiar adaptado al hogar o tienda comercial. La calle que divide ambas colonias presenta comercio casi en su totalidad a lo largo de tres cuadras. Este comercio principalmente es servicios alimenticios, talleres mecánicos, servicios de lavado, estéticas y misceláneas, entre otros.

Los residentes de la colonia el Vergel han sido y son clientelas regulares del comercio de la colonia Ejido Viejo. En colindancia con ambas colonias cruza perpendicularmente la calle que lleva el nombre homónimo a la colonia, cuya distintivo es el comercio ambulante, predominando los negocios familiares en casas y comidas económicas, fruterías, farmacias similares, ópticas y talleres de diversos oficios. En esa misma calle además destaca la actividad de comercio y mercado de todos los lunes. Se establece el mercado *sobreruedas*, “*el del lunes*, como lo llaman las personas. Copioso tianguis que abarca la totalidad de la calle del lado de Coyoacán, es decir se interrumpe por la calle de bordo, la cual separa ambas colonias y delegaciones (Tlalpan y Coyoacán). Por último, en la calle de Ejido, los días domingo aumenta el comercio en vía pública y por las actividades de la parroquia.

“Se vive mucha injusticia, el otro día hubo una balacera, me siento tensa y triste en la casa. Mi esposo es trailerero y lleva una vida de perro. Es un prepotente”.(Entrevistada, Ejido)

“Esta calle ya se volvió un mercado permanente, pero algo debe hacer la gente para vivir. Con tanto desempleo.”(Colona, Ejido).

Trabajo no hay, debo lavar ropa mientras mi esposo se dedica a la carpintería, no sabemos hacer otra cosa”(Entrevistada, Valle de Chalco)

Factor IV. Sociales y Políticos

Este factor fue integrado en las encuestas y entrevistas a través de cinco categorías de análisis.

1. Vínculos y redes

2. Cohesión social
3. Participación ciudadana
4. Centros comunitarios
5. Política ciudadana

Los vínculos sociales y redes vecinales han sido agregados en orden de entender la calidad de las relaciones entre vecinos, tanto al interior, como entre las colonias. Primero veamos algunos testimonios en VCHS.

“No hay confianza en nadie, no, la solidaridad ya se perdió... eso fue mientras se necesitó echar andar esto, ahora cada quien ve por su lado” (colona, Valle de Chalco)

“Has de cuenta que la estaban bombeando el agua, entraba con una fuerza por los costados de la puerta. Una porquería deveras. Y la gente que no debieron ayudar eso son los que salieron bien fregones, a nosotros ni nos pelaron. Una triste despensa nos llevaron, aceite, medio de arroz, unas galletas saladas y una lata de atún y servilletas, ah y los diez mil pesos y una cobija, de esas corrientitas... o sea que fue gente seleccionada”.

La solidaridad es una función de la amistad y la identidad, en cuanto cuando los nuevos pobladores llegaron y compartieron las mismas necesidades y motivaciones, surgió la solidaridad, virtud que llegó a ser explotada a nivel nacional y que fue aprovechada por el programa PRONASOL.

“Algunos vecinos se han inundado, nosotros no, son los de ese lado...”(Colona de Unión de Guadalupe, Valle de Chalco).

“Ahora han empezado a llegar nuevos vecino...son distintos, casi no se vinculan, se sienten de otra clase...cuando se inundó rechazaron la ayuda y no se quisieron unir en solidaridad con el resto”

Se observa que aún en las poblaciones de la Zona 1, se manifiesta el clasismo usando como eje algunos bienes patrimoniales, como el vehículo, el trabajo o el tipo de profesión, dicho de otra manera, *los que tienen y los que no tienen*, es una cualidad social humana que alberga oquedades en las relaciones vecinales.

Las diferencias sociales entre vecinos se mantuvieron aún en el desastre, al parecer la situación de daño se puede transversalizar, compartir y mitigar en colectivo, o bien es personalizada y tratada de manera particular. La crisis no es razón suficiente para desdibujar las brechas sociales, al parecer éstas se mantiene aún en la penuria.

Al respecto en la zona 2 aparecieron también segregación y prejuicios despectivo hacia los otros, los de la colonia de enfrente. “*Los del ejido...la gente del ejido*” es una frase común escuchada en la colonia El vergel, la cual plasma de alguna manera que los *otros* tiene costumbres distintas, son borrachos y agresivos, no tienen educación y poseen otro “nivel cultural”⁴⁹.

⁴⁹ Noción instalada en la sociedad, y a la cual recurren cuando se busca establecer distancia e identidad propia. Es la colonia residencial frente a la colonia de paracaidistas.

A continuación expongo algunos testimonios que permiten percibir los aspectos relevantes del entorno separados por hombres y mujeres.

Hombres

“La colonia es limpia y segura, hay relación cordial con los vecinos, puedo realizar actividades físicas en los parques y otras actividades recreativas”.

(Colono del Vergel)

“Mi casa la siento segura.

Hay confianza en los vecinos.

No percibo que las plazas afecten.

No estoy de acuerdo con cerrar las calles, ni la apropiación de espacios públicos.

Recuerdo mayor organización social en la colonia.

No hay respeto por la vialidad.

La sociedad está dividida, no hay solidaridad”.

(Colono del Vergel)

“Va a llover y ahí está uno con ese pendiente”

“Por lo regular el agua, la lluvia, últimamente cae me mucho granizo, eso nos da pánico, se tapan las coladeras por el granizo, la verdad yo si... me da pánico pues”

“Las coladeras no tienen declive, hay ya va entrar el agua, pocas cositas que tenemos se pueden perder” (Colona, el Triunfo)

La violencia es permanente, todo el tiempo oigo patrullas y ambulancias...

Viejos pero ... quisiera hacer mas cosas pero no puede,

No hay control hacia el entorno...

(Colono, Unión de Guadalupe).

Aquí concentramos dos ámbitos de preocupaciones generales en cuatro hombre de dos colonias respectivas.

Por otro lado, el hombre, en lo regular afirma que tiene control de sus cosas y vida familiar, en contraste con la mujer.

El hombre se enfada, si se enfada se va a pasear, lo evade.

El hombre se presupone como organizado...si no se hace hoy se hace mañana.

En caliente se hacen las cosas”.

Ya está bien, ya no hay tanta preocupación. Arreglaron el río entubándolo así que hay quedó.

¿Qué genera la violencia? (Me pregunta el entrevistado)

“La educación que se le da a cada uno”. (Se responde)

“México creo en ti pero en tus gobernantes no”

(Colono, Unión de Guadalupe)

“Hay que tener cuidado, más allá de esta avenida, llegas a la nopalera, ahí asaltan y violan”.(Entrevistado, Unión de Guadalupe)

“Se siente uno ya parte del valle, le toma cariño a la tierra, las cosas feas que suceden es lo que molesta, bien gente nueva que desconoce, el barrio se siente propio..”

(Colono, Valle de Chalco)

Mujeres

“Los pies me dieron comezón”

“Me dio colitis nerviosa cuando fue la inundación”

Me agarra desde aquí del huesito se viene se bien y para aquí, cuando me agarra y voy en la calle, lo siento unos minutos, me han dado una medicinas, mas o menos”

“El doctor no me dijo nunca que era”

Me duele la cabeza, tengo zumbido de oído, bien fuerte”

(Colona, Valle de Chalco).

En menos de 5 minutos ya nos llegaba el lodo, asqueroso, negro y una peste” solo veía como por la ventana, la de puente blanco donde se tronó el canal.

La vigilancia que tenemos vale para pura sombrilla, estando los policías y ni siquiera se animaron.

, los policia enfrentito , ahí estaban dos, si no se mete una vecina le roban la moto...y luego dicen ellos. Creíamos que venia contigo.. ha pero viene l domingo y están par pedir la cooperación,

Lo que pasa es que ustedes son unos cobardes y solo se hacen tarugos

Que seguridad tenemos y ellos mismo se hacen tarugos

(Colona de El triunfo)

“Como en todos lado orita”

“Yo cambiara todo, la forma de vivir , la forma de convivir, pero ayudar a progresar no ha hundirse más cada día.

La basura cada san Juan y san Jorge

“De luz mejor no digo...Tengo mis medidores echados a perder desde la inundación y nunca me los han ido a reparar... pero que tal cobran los infelices...”

En otras colonias se encuentra uno peor gente de la que le rodea.

Tensión vinculada a enfermedad de diabetes. Falta de tiempo los días de hemodiálisis.

Tengo la experiencia de asalto a una hermana.

La inseguridad es una preocupación constante, principalmente quienes han sufrido algún evento violento.

La vialidad en calles aledañas se ha empeorado.

No hay cohesión social, no puedes contar con nadie.. Desconozco a los vecinos.

Los parques están descuidados.

Se necesita mas vigilancia.

(Colona de Valle de Chalco.)

“Es un lugar inseguro. Sí realizo caminatas en los parques. Reconozco que hay confianza entre los vecinos.

Hay varios problemas con la nueva plaza. Gente extraña, mas autos y mugre y contaminación”.

“Se debería limitar y controlar el acceso vehicular a la colonia”

“No percibo inseguridad dado que no he tenido problemas de robos. Mantengo una relación buena con mis vecinos. Mi preocupación esta en mis hijos”

(Colona del Ejido)

“Percibo mucha inseguridad, Sufri cuatro robos con violencia. Siento mayor inseguridad por vivir frente al parque. No tengo vecinos enfrente pero tengo buena convivencia vecinal, Hay relaciones cordiales , pero reconozco que se forman círculos cerrados. Realizo algunas actividades en el centro comunitario”

(Colona El vergel)

“ La experiencia enseña a manejar situaciones. Mantener actitud propositiva. He padecido robos. Siento miedo en mi propia casa. Si percibo mejoramiento de los parques.

“Percibo la colonia como peligrosa”

(Ejido Viejo Sta Úrsula)

“No siento amistosa la gente de la colonia”

(Colona, Vergel)

“La casa no es del todo segura, en donde quiera entran.

No estoy a favor del cierre de calles.

Si hay cohesión vecinal.

“Percibo inseguridad en la calles y miedo a los temblores. Falta mas convivencia y conocer más a los vecinos.

“No hay cohesión social. Hay caos de propiedad de los espacios públicos.

La nueva plaza trajo varias ventajas...ahora nos queda cerca. Estoy mas tranquila que mi hi hija vaya al cine enfrente.

Me desagrada la actitud de los usuarios y la congestión vehicular.

Los problemas se deben solucionar rápido y así salen” Cómo saber que lo que hace uno es correcto”.

(Colona del Vergel)

“Si me preocupa, pues no hay la cuestión económica para solventar...”

“Todavía aquí estaba.. yo vivía en ciudad neza, me vine ahora si que me vendieron.. en el temporal de agua hicieron canalitos, llegué con todos..

“No se que hacer en caso de otro inundación... hasta ahorita a aguantado tengo mi techo lamina, de cartón ...”

“Pobrecita se quedó sin nada sin nada (en referencia a una vecina)”

Ahorita la delincuencia se ha incrementado, la inseguridad ahora se ha agudizado..

“Cuando no bombea, el agua se regresa a por las coladeras se regresa el agua negra

Yo sin mentira, metí en el agua, dos años después empecé con una infección muy fuerte.

Me traté con plantas y medicina no me hacia nada los medicamentos”

(colona, El Triunfo)

Seguridad

“La seguridad créeme no la tenemos, ya no estas seguro ni en tu propia casa”

(Colono, Unión de Guadalupe)

Tomando en cuenta lo anterior, la desigualdad en las condiciones de vida en las diferentes territorialidades, como es la cuenca del Valle de México, se ha propiciado por la distribución inequitativa del poder y la riqueza a lo largo de un largo proceso socio histórico, en donde el desamparo político por parte de las instituciones estatales en los tres niveles de gobierno y, el aprovechamiento económico y de explotación a los sectores más desaventajados han generado la rápida fragilidad y volatilidad del entorno.

Las actividades de lucro por algunos grupos de poder tanto del sector público, político y privado en el ámbito inmobiliario con fines mercantilistas y la ganancia política partidista se opusieron frene al mantenimiento del balance ecológico. Las presiones dinámicas económicas inmobiliarias y comerciales motivaron la migración de miles de familias a ocupar un nuevo nicho.

Vimos como en la subcuenta de Chalco, la posibilidad de adquisición de tierras por parte de personas con altas necesidades de espacio particular y más económico llevó a migraciones desoladas en grandes masas a un entorno precario y con creciente amenaza socio-ambiental.

Por tanto, el progreso de vulnerabilidad que describe Cortés, se manifiesta en parte con el surgimiento de condiciones inseguras; un ambiente frágil como es un sistema lacustre – un siglo atrás constituía un gran lago-, que al ser transformado -por intereses económicos de un grupo de poder-, en una tierra estéril y que rápidamente adoptó el uso habitacional acogió a miles de familias necesitadas de vivienda con el desmedro de su propia seguridad y pérdida de sus bienes patrimoniales. Bajo una amenaza latente, por el hecho de asentarse en las inmediaciones de un río elevado y caudaloso y una tierra impermeable, el nuevo asentamiento con infraestructura carente de seguridad social, física y laboral como protección ante la amenaza física (el desbordamiento) fue paulatinamente creciendo y consolidándose como nueva urbanidad.

No obstante, la gente de VCHS que en gran parte desconocía y, quien supo minimizó los riesgos, estuvieron por años sin ninguna preparación social y física para vivir un desastre. Una vez expuesta la amenaza, el escenario se conjugó para transformarse en un desastre mayor que expuso las condiciones de pobreza y fragilidad en las que se encontraban miles de familias viviendo en las conurbaciones de una de las ciudades más grades del mundo.

Se puso en evidencia la desigualdad y la vulnerabilidad social y económica de los vallechalquenses, una población con ingresos muy bajos, sin preparación y con nula capacidad de respuesta (activos y estrategias).

Esta situación, analizada desde un punto de vista socio-histórico permite comprender como se configuran los desastres, permite ver que no son eventos fortuitos e imprevisibles. Lo que aconteció repetidas veces en VCHS, es el producto de un proceso macro económico vinculado a la expropiación de comunidades ejidales, y el fomento de urbanización en la zona oriente, ya destacada desde décadas atrás por una exacerbada industrialización.

Aun con los indicadores de marginación y vulnerabilidad que el estado introdujo en aras de organizar y establecer estrategias conjuntas para atender las carencias de las regiones de atención prioritaria, como fue mismo el programa PRONASOL, las desigualdades de fondo no desaparecen. La idea equívoca acabar la marginación y la vulnerabilidad al subsanar algunas carencias del entorno privado y público se muestra erróneamente con indicadores sesgados y anacrónicos. Las acciones de gobierno orientadas a la atención en salud, la educación, la vivienda y la alimentación, únicamente amortiguan ligeramente los costos sociales de las carencias más visibles, a través de la inyección de recursos hacia estas zonas llamadas vulnerables.

No obstante, éstas políticas concluyen en cuanto los indicadores elevan su porcentaje y muestran que se han cubierto sus necesidades erradicando con ello la pobreza, aspecto que sirve para justificar y aumentar el gasto público en estos sectores. Este aspecto es cuestionable desde múltiples ángulos. Por ejemplo, las prácticas socioculturales y nuevas dinámicas socio-culturales que se gestan y reorganizan *ad hoc* al nuevo escenario incierto facilitan la estrategias de obtención de dinero por la vía ilegal e informal.

En el plano económico hay una fractura en las actividades económicas de subsistencia dominantes durante el siglo anterior. Se pierde la tradición económica primaria -que en el caso de VCHS fue ganadera y agrícola- en virtud del predominio de la actividad del sector terciario, es decir un perfil económico fincado en los servicios y en el comercio. La crisis por tanto se mantiene, al no haber estrategias estatales y municipales que integren el sector privado, institucional y civil en un plan socioeconómico sustentable, por lo que la cultura de sobrevivencia mínima prevalece.

Históricamente ocurrieron dos grandes procesos que desencadenaron la actual situación de desamparo económico y segregación urbana. La industrialización y el abandono del campo por parte del estado. Estos fenómenos propiciaron la movilización de sectores poblacionales vulnerables ante la crisis y el cambio estructural y económico que acontecía en las zonas

metropolitanas en la década de los años sesenta y setenta. Este cambio de rural-urbano, campesino-obrero, predominantemente en la figura masculina dio forma a (y la mujer al trabajo doméstico en las zonas mejor abastecidas) a estos grandes barrios populares conurbados a las ciudades. Las industrias establecidas por los gobiernos progresistas en la zona nororiente de la ciudad atrajeron mucha población de otros estados, no obstante ante los altos precios de vivienda y costos de vida en las zonas céntricas de la ciudad de México la mayoría de los nuevos urbanitas se establecieron preferentemente en las periferias a un menor costo. Con estos grandes empujones demográficos a la zona de oriente y norte se dio comienzo a la conurbación y la metropolización del Valle de México, amalgamando a los municipios aledaños aún incipientes en dichas décadas.

En ese sentido VCHS es la segunda base después de 20 años de asentamiento en la zona nororiente.

Se encuentran ciertas homologías en las dinámicas de la pobreza urbana, pero con manifestaciones diferentes, lo mismo que ha ocurrido en distintas épocas se repite nuevamente, la pobreza no es demore el mismo estado

La gente viviendo en pobreza no es que esté inmersa en una dinámica que les impide hacerse de los instrumentos sociales y económicos para acceder a ciertos bienes y servicios lo cual no los deja salir de esa condición, mas bien, existen procesos y causas de fondo que hacen imposible acceder a dichos instrumentos, los cuales son mas de tipo ideológicos. Es el vivir en un estado constante de menosprecio, olvido y criminalización de sus condiciones,

....“Has de cuenta que la estaban bombeando el agua, entra con mucha fuerza, entraba con una fuerza por los costados de la puerta. Una porqueria deveras. Y a la gente que no debieron ayudar eso son los que salieron bien fregones, a nosotros ni nos pelaron

Una triste despensa nos llevaron,

Aceite, medio de arroz, unas galletas saladas y una lata de atún y servilletas y los 10 000 y una cobija. De esas corrientitas, en cuestión de enfermedades , o sea que fue gente seleccionada.

Tenía sus manos quemadas, y ella tuvo que llegar a limpiar su hogar porque bo le quisieron ayudar, los labios reventados.. hubo mucha injusticia, se hizo sordo el gobierno.

Aquí no hay nada, son malos olvidados, ...dicen en las manos de dios..”(Colona, Valle de Chalco).

5.3 Análisis cuantitativo

En primer lugar cabe señalar que durante el trabajo de campo apliqué el test psicométrico de Percepción de Estrés en individuos que fueron seleccionados por los informantes de cada colonia.

Hubieron tres espacios para aplicar el test. Los primeros fueron captados en locales comerciales, otros tantos en centros comunitarios y los restantes en sus respectivos domicilios. La muestra poblacional está compuesta por individuos ≥ 39 años, dado que el aumento del riesgo a padecer enfermedades cardiovasculares, se presenta a partir de los 40 años. La elección por género fue en forma aleatoria, sin embargo la disponibilidad y la presencia de las mujeres en general fue mayor, debido principalmente a los roles laborales e interés por participar en el estudio en comparación con los hombres.

La muestra población total es de 164 sujetos, de modo que el alcance de la potencia del estudio en términos de su validez estadística es del 0.85 con un $\alpha = 0.05$ de significación. Las pruebas de hipótesis efectuadas serán analizadas con una mirada más amplia en términos de su error estadístico. En ese sentido no importará el porcentaje de error y el grado de significación de las pruebas, por lo tanto se aceptaran relaciones y asociaciones entre variables desde un 90% de significancia estadística *alpha* menor o igual a 0.10.

En el gráfico de abajo se muestra la distribución por sexo. La frecuencia de hombres de $n=55$ y una frecuencia de mujeres de $n=107$. Esta distribución desigual es debido a que los entrevistados/as han sido contactados/as a través de las informantes y, por lo tanto, ésta lógica condiciona la selección de acuerdo al género.

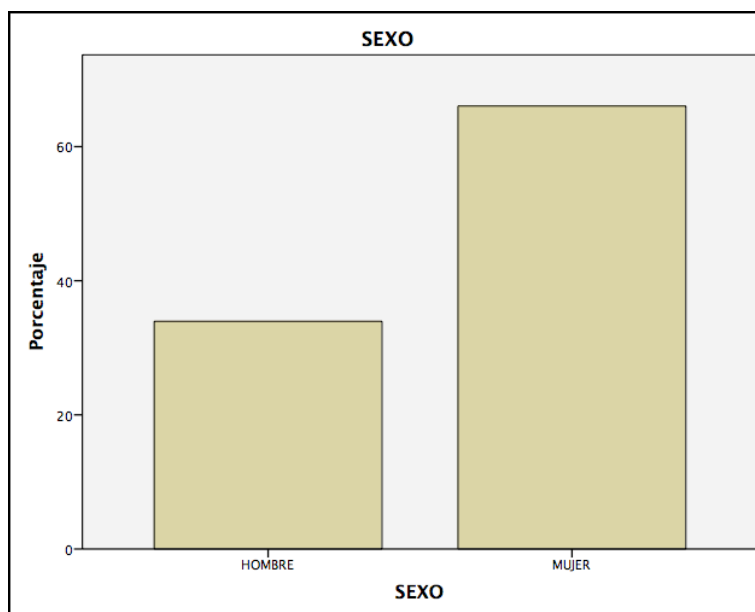


Gráfico 5. Frecuencia la población según sexo. $N=164$

Con respecto a los casos según la colonia de pertenencia, la tabla de abajo muestra las frecuencias y porcentajes para cada una de ellas.

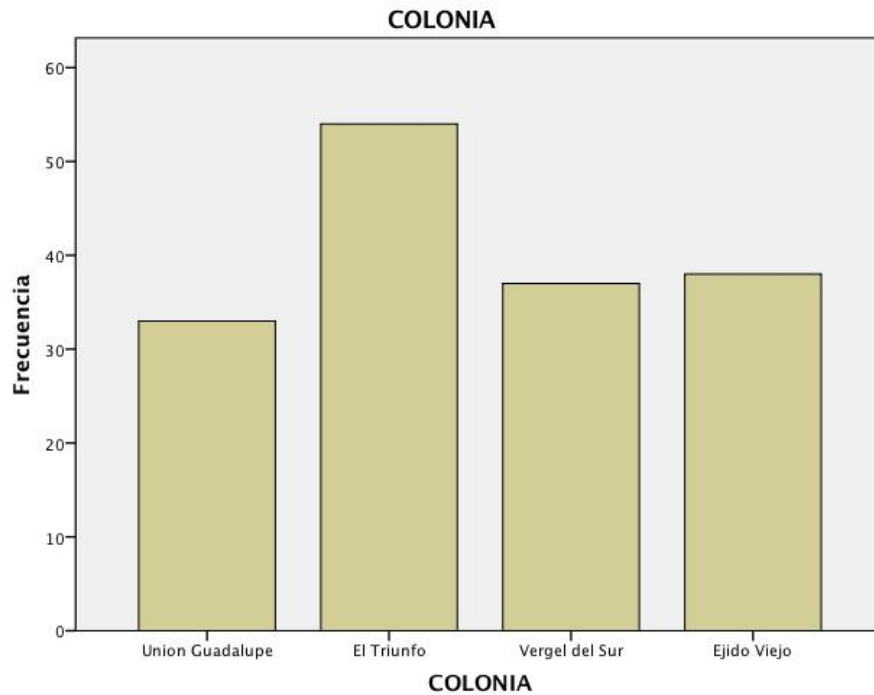


Gráfico 2. Distribución por colonias: El Triunfo: 54, Vergel: 37, Ejido: 38 y Unión de Guadalupe:

33.

La distribución de frecuencia por edad se muestra en el siguiente histograma. La edad más frecuente está en el rango de 50 a 70 años. Se muestran algunos casos con edades muy altas y otros cuatro con edad menor a los 39 años.

La edad media de esta muestra es de $X=57$ años con una $SD=12.80$

La curva del histograma muestra una distribución normal con una ligera tendencia hacia las edades mayores de 50 años.

La distribución es normal según la prueba de normalidad de Z de Kolmogorov-Smirnov de 0.754 y $\alpha=0.621$.

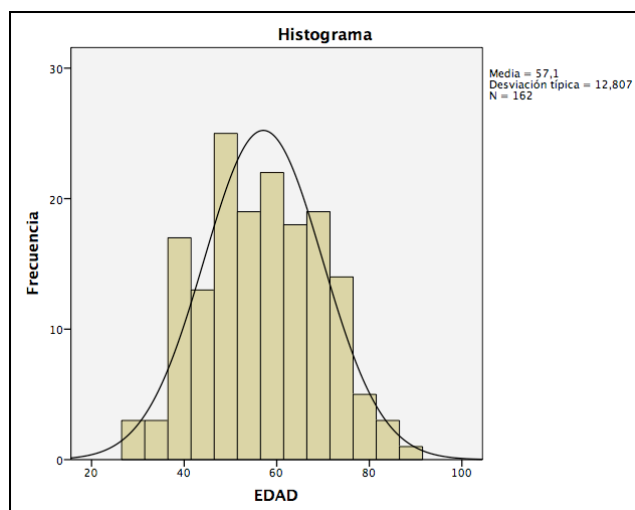


Gráfico 3. Histograma de la variable Edad.

La prueba psicométrica para medir la percepción de estrés (ver apartado Protocolo) fue aplicado en los 164 sujetos pertenecientes a las cuatro colonias. Así, esta prueba psicométrica se interpreta obteniendo el valor de la sumatoria de las 14 preguntas. Las preguntas 4, 5, 6, 7, 9, 10 y 13 se suman en sentido inverso transformando su respectivo valor obtenido en la escala ordinal de respuesta de forma contraria, es decir, 4=0, 3=1,... etc. De ese modo, el valor final de dicha sumatoria constituye la variable Estrés.

La media de las cuatro colonias es de $X=25.52$ y una $SD=8.13$

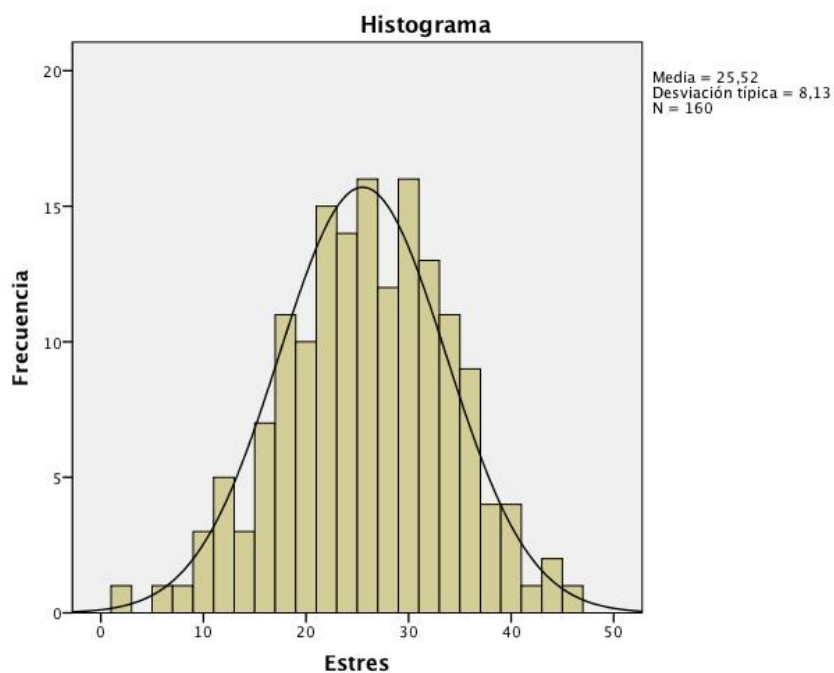


Gráfico 4. Histograma de la variable Estrés.

De acuerdo con la literatura que valores arriba de 30 puntos se considera la presencia de estrés

crónico en la persona.

Los estadísticos de grupo por la variable Sexo y Estrés son muy cercanos entre sí. Al aplicar el estadístico T *student* para muestra independientes no se puede rechazar la *Ho* con un grado de significancia de 0.05, por lo que se estimó estables el porcentaje de diferencia, únicamente del 60%.

	Sexo	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Estrés	HOMBRE	53	23,49	7,9	1,170
	MUJER	107	26,52	8,01	1,334

Tabla 5. Estadísticos de grupo para variable Estrés y Sexo.

No obstante, observando el gráfico de cajas se evidencia una mayor desviación en las mujeres SD = 8.95. por lo tanto, la mayoría de los casos con un valor arriba de 30 son predominantemente mujeres -con dos casos arriba de 40 puntos.

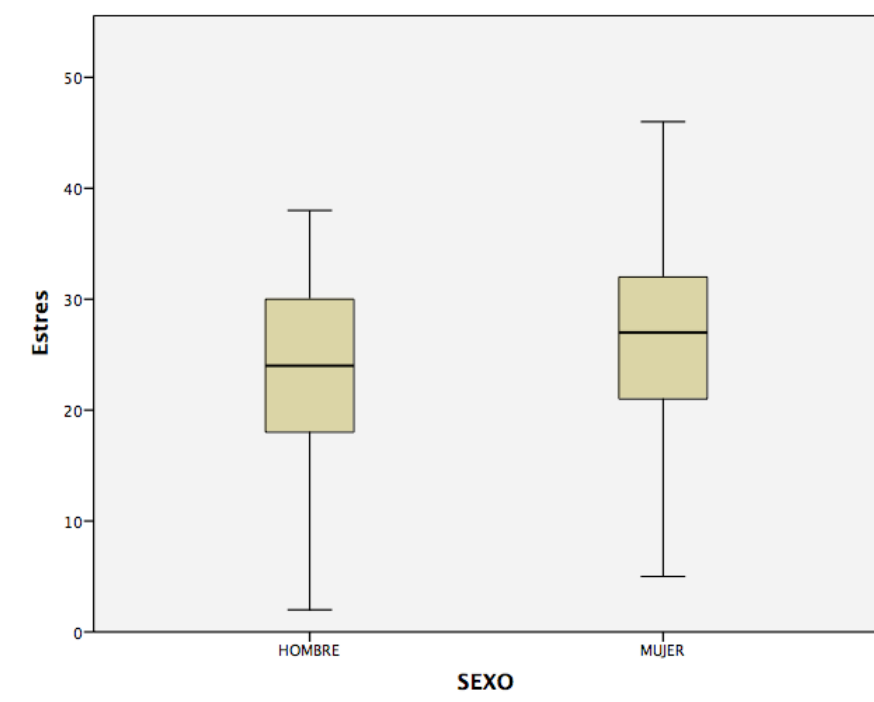


Gráfico 5. Gráfico de caja para las variables Estrés según el sexo.

Ahora bien, para efectos de observar diferencias de la variable Estrés entre las colonias la prueba de estimación de varianza ANOVA y sus respectivas pruebas *post hoc* HSD de Tukey, describen el comportamiento de esta variable.

Tabla 6. Se observa la media de la variable estrés para las cuatro colonias

Colonia	N	Media	Desviación típica	Error típico
Chalco	56	29,91	7,484	1,000
Vergel	37	19,89	5,700	,937
Ejido	38	22,55	6,558	1,064
Unión de Guadalupe	29	28,10	8,213	1,525
Total	160	25,52	8,130	,643

Tabla 7. Tabla ANOVA. Variable estrés.

ANOVA de un factor							
Estrés							
			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	(Combinados)		2779,738	3	926,579	18,699	,000
	Término lineal	No ponderado	14,537	1	14,537	,293	,589
		Ponderado	217,883	1	217,883	4,397	,038
		Desviación	2561,855	2	1280,928	25,850	,000
Intra-grupos			7730,206	156	49,553		
Total			10509,944	159			

Tabla 8. Tabla de comparaciones múltiples. HSD Tukey y Scheffé. Se aprecia la diferencia de medias entre las colonias y sus significancia

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Estrés						
HSD de Tukey						
(I) Colonia	(J) Colonia	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Chalco	Vergel	10,019*	1,491	,000	6,15	13,89
	Ejido	7,358*	1,479	,000	3,52	11,20
	UGuadalupe	1,807	1,610	,676	-2,37	5,99
Vergel	Chalco	-10,019*	1,491	,000	-13,89	-6,15
	Ejido	-2,661	1,626	,361	-6,88	1,56
	UGuadalupe	-8,212*	1,746	,000	-12,75	-3,68
Ejido	Chalco	-7,358*	1,479	,000	-11,20	-3,52
	Vergel	2,661	1,626	,361	-1,56	6,88
	UGuadalupe	-5,551*	1,736	,009	-10,06	-1,04
UGuadalupe	Chalco	-1,807	1,610	,676	-5,99	2,37
	Vergel	8,212*	1,746	,000	3,68	12,75
	Ejido	5,551*	1,736	,009	1,04	10,06

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

Los tres cuadros muestran las medias y sus diferencias entre grupos, así como su F y nivel de significancia. La separación en subconjuntos homogéneos de Tukey reagrupa a las colonias Vergel del Sur y Ejido Viejo en un grupo diferenciado de las colonias ubicadas en la Zona 1: El triunfo y Unión de Guadalupe, con los valores más altos para esta zona. Los resultados de la prueba de ANOVA *one-way*, muestran un agrupamiento de las colonias en tres bloques; de acuerdo a las diferencias reportadas por la prueba empleando la variable Estrés, se observa que las diferencias entre colonias son significativas con un $\alpha= 0.0003$.

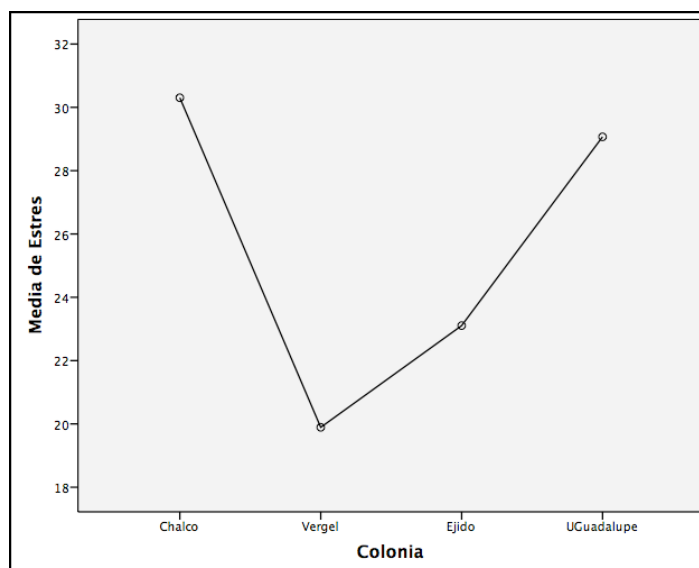
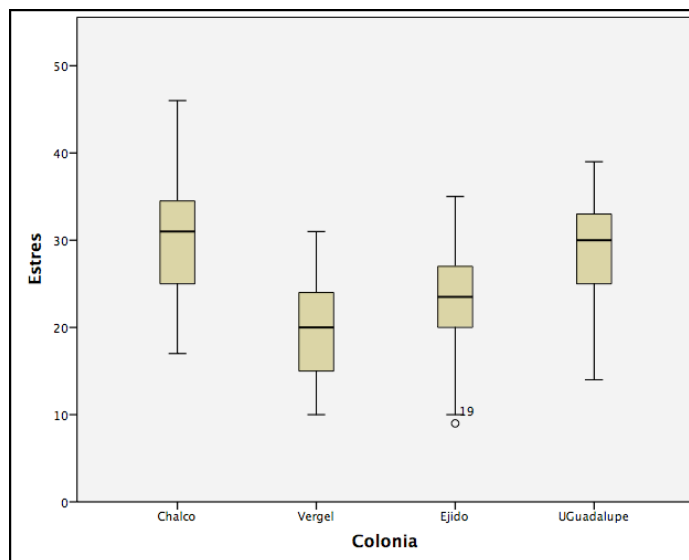


Gráfico 6. Gráficos de barras y líneas por Colonias. Variable dependiente: Estrés.

El hecho de que El Vergel y Ejido Viejo de Santa Úrsula se agrupan en un

subconjunto y El Triunfo y Unión de Guadalupe se distancian del resto de las colonias, conformando otro subconjunto, se confirma la hipótesis de que los valores del estrés percibido son significativamente más altos en las colonias afectadas por problemáticas socioambientales.

Comparando la variable Estrés según la experiencia de inundación, el resultado es el siguiente. La media es 30.3 frente a 23.2 sin inundación. Al poner a prueba *T student* la significación es de $\alpha=0.000$

Tabla 9. Estadísticos de grupo según la variable Inundado/No inundado

	INUNDADO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Estrés	NO	108	23,2	7,393	,711
	INUNDADO	52	30,33	7,517	1,042

A continuación describo las variables de los parámetros fisiológicos y sociales recogidos con la Ficha 1 Para las poblaciones estudiadas (Ver protocolos).

Tabla 10. IMC: Índice de masa corporal; PAD: Presión arterial diastólica; PAS: Presión arterial sistólica

Variable	Unidad
Pso	Kg
Eestatura	Mts
IMC	Kg/mts ²
PAD	Mm/hg
PAS	Mm/Hg
Pulso	U/T
Glucemia	Mg/dl
Pulso sistémico	Mm/hg

Tabla 11. Variables sociales

Ocupación	Catagórica 3 Niveles
Grado de Estudio	Ordinal 3 Niveles
Sueldo Promedio Mensual	Escalar
Preocupación Acumulada	Ordinal 3 Niveles
Inundado	Catagórica 2 Niveles

Realicé una tabla de correlaciones bivariadas de *R Pearson*, asumiendo que los datos tienen distribución normal. Para ello empleé la prueba no-paramétrica de Kolmogorov-Smirnov

para las cinco variables. Los resultados se muestran en la tabla de abajo, en donde se puede observar que la única variable con distribución no normal es la Glucemia.

Tabla 12. Prueba Kolmogorov-Smirnov para verificar la normalidad de las distribuciones normales para cada variable, siendo la variable Sueldo la única que no cumple

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra					
		Estres	IMC	PAS mm/Hg	Sueldo
N		160	147	149	150
Parámetros normales ^{a,b}	Media	25,52	27,575	137,12	7413,33
	Desviación típica	8,130	4,6921	17,623	5615,686
Diferencias más extremas	Absoluta	,057	,081	,070	,182
	Positiva	,050	,081	,069	,182
	Negativa	-,057	-,050	-,070	-,141
Z de Kolmogorov-Smirnov		,726	,982	,857	2,230
Sig. asintót. (bilateral)		,668	,289	,454	,000

a. La distribución de contraste es la Normal.
b. Se han calculado a partir de los datos.

Tabla13 . Correlaciones bivariadas entre las variables paramétricas

Correlaciones						
		Estres	PAS mm/Hg	PAD mm/Hg	IMC	EDAD
Estres	Correlación de Pearson	1	,080	,132	,158	-,128
	Sig. (bilateral)		,335	,111	,057	,107
	N	160	147	147	145	160
PAS mm/Hg	Correlación de Pearson	,080	1	,638**	,138	,211**
	Sig. (bilateral)	,335		,000	,096	,010
	N	147	149	149	147	149
PAD mm/Hg	Correlación de Pearson	,132	,638**	1	,192*	-,111
	Sig. (bilateral)	,111	,000		,020	,178
	N	147	149	149	147	149
IMC	Correlación de Pearson	,158	,138	,192*	1	-,209*
	Sig. (bilateral)	,057	,096	,020		,011
	N	145	147	147	147	147
EDAD	Correlación de Pearson	-,128	,211**	-,111	-,209*	1
	Sig. (bilateral)	,107	,010	,178	,011	
	N	160	149	149	147	162

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).
* . La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

La tabla de correlaciones bivaridas entre las variables paramétricas muestra los pares de variables que exhiben correlaciones significativas: PAS/EDAD=0,211, ESTRES/IMC=0,158; PAD/IMC=0,192 ; PAD/PAS=0,638; IMC/EDAD=-0,209.; IMC/ESTRÉS=0,158.

Tabla 14. Comparación por colonia de las variables paramétricas. Se observan los valores la F para, PAD, PAS, IMC, y ESTRES

Tabla de ANOVA							
			Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Estres * Colonia	Inter-grupos	(Combinadas)	3008,927	3	1002,976	25,265	,000
		Linealidad	147,061	1	147,061	3,705	,056
		Desviación de la linealidad	2861,866	2	1430,933	36,046	,000
	Intra-grupos		6192,848	156	39,698		
	Total		9201,775	159			
PAS mm/Hg * Colonia	Inter-grupos	(Combinadas)	2595,993	3	865,331	3,013	,032
		Linealidad	107,017	1	107,017	,373	,543
		Desviación de la linealidad	2488,976	2	1244,488	4,333	,015
	Intra-grupos		41647,980	145	287,227		
	Total		44243,973	148			
PAD mm/Hg * Colonia	Inter-grupos	(Combinadas)	672,232	3	224,077	1,579	,197
		Linealidad	283,480	1	283,480	1,998	,160
		Desviación de la linealidad	388,753	2	194,376	1,370	,257
	Intra-grupos		20571,580	145	141,873		
	Total		21243,812	148			
IMC * Colonia	Inter-grupos	(Combinadas)	127,931	3	42,644	2,061	,108
		Linealidad	21,597	1	21,597	1,044	,309
		Desviación de la linealidad	106,334	2	53,167	2,569	,080
	Intra-grupos		2959,192	143	20,694		
	Total		3087,123	146			

Tabla 15. Prueba de ANOVA para la variable PAS y como factor Colonias. Se observa que las diferencias de medias mas importantes están entre Unión de Guadalupe - Vergel y Chalco frente a Vergel

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: PAS mm/Hg						
HSD de Tukey						
(I) Colonia	(J) Colonia	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Chalco	Vergel	8,993	3,859	,096	-1,04	19,02
	Ejido	3,382	3,831	,814	-6,58	13,34
	UGuadalupe	-2,317	4,096	,942	-12,96	8,33
Vergel	Chalco	-8,993	3,859	,096	-19,02	1,04
	Ejido	-5,612	3,996	,499	-16,00	4,77
	UGuadalupe	-11,310*	4,251	,043	-22,36	-,26
Ejido	Chalco	-3,382	3,831	,814	-13,34	6,58
	Vergel	5,612	3,996	,499	-4,77	16,00
	UGuadalupe	-5,698	4,226	,534	-16,68	5,28
UGuadalupe	Chalco	2,317	4,096	,942	-8,33	12,96
	Vergel	11,310*	4,251	,043	,26	22,36
	Ejido	5,698	4,226	,534	-5,28	16,68

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

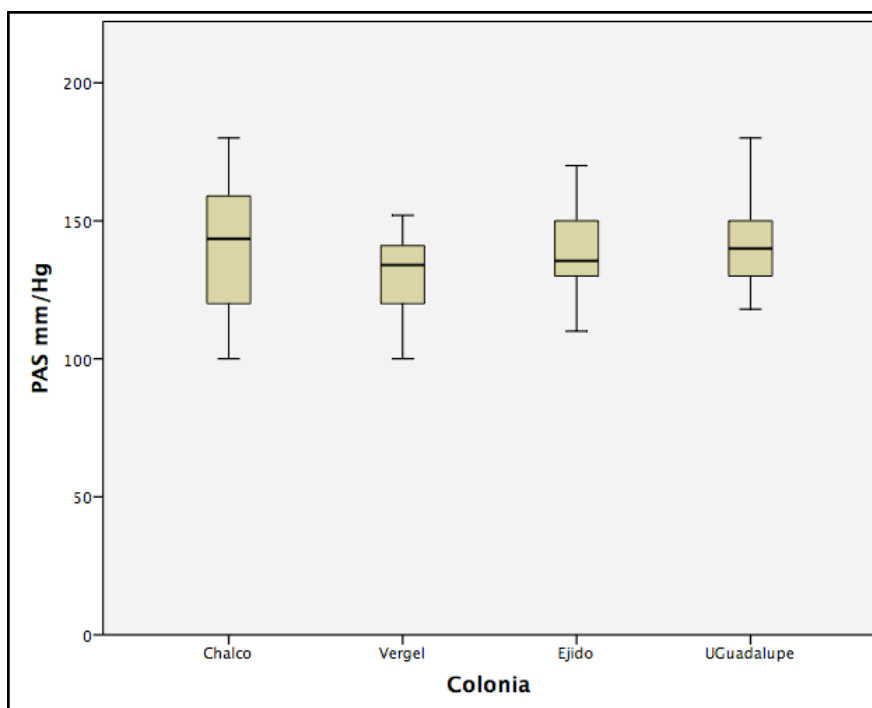


Gráfico 7. Gráfico de cajas para variable PAS según la colonia

Como se observa la media de la PAS mm/Hg de acuerdo con la colonia es mayor en la colonia Chalco $X=139,75$, frente a Vergel con una media de $X=130,76$. La variación también es ligeramente mayor en Ejido Viejo $X=135$ y U Guadalupe $X=142,07$

Con la finalidad de confrontar algunas pruebas no paramétricas, transformé las variables paramétricas y las agrupé en escalas ordinales para analizarlas mediante pruebas de hipótesis de distribución libre. Esto principalmente par generar puntos de corte según la literatura.

Presión arterial sistólica agrupada en tres categorías. Óptima, Normal, Alta.

La variable Presión Arterial Sistólica se agrupó en tres categorías, tal y como se muestra a continuación:

Óptima: <120 mm/Hg

Normal: <139 mm/H

Alta: >140 mm/Hg

A partir de esta categorización de los datos de la PAS, se observa que el porcentaje de personas con una PAS alta o hipertensa se presenta dentro del grupo de las mujeres (60%), mientras hombres con un 40%.

La misma agrupación se efectuó con la variable presión diastólica.

Presión arterial diastólica agrupada en tres categorías:

Óptima: <80 mm/Hg

Normal: <95 mm/Hg

Alta: >96 mm/Hg

Como mencioné anteriormente, esta reagrupación tiene la finalidad de establecer los límites en los parámetros que diferencian una situación de riesgo a la salud; según la literatura, una persona con presión arterial sistólica arriba de 140 mm/Hg podría estar en riesgo de padecer alguna complicación cardiovascular.

Con respecto al uso de las variables sociales como son: Grado de estudio y Ocupación, se agruparon y emplearon de dos maneras distintas.

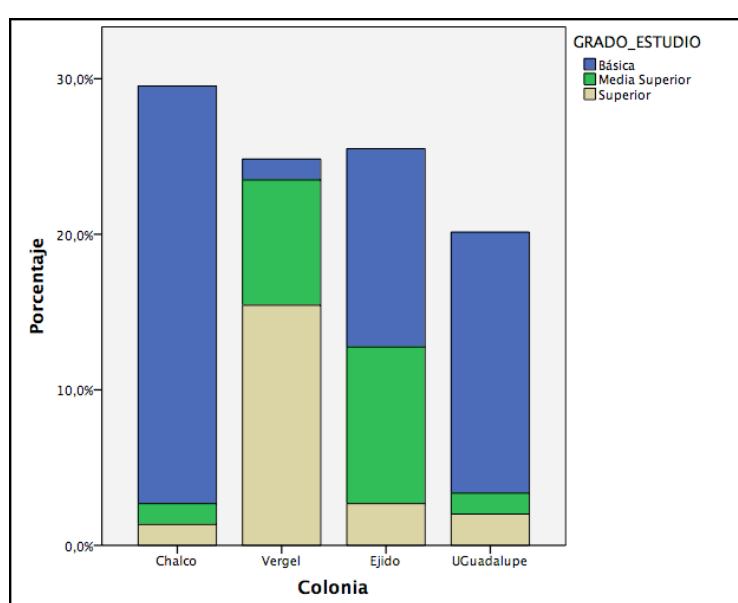


Gráfico 8. Gráfico de barras apiladas para la variable Grado de Estudio alcanzado según la colonia de pertenencia

En la primera forma fueron introducidas como variables ordinales, agrupadas en tres niveles: secundaria, bachiller y superior. La primera categoría denominada secundaria contiene aquellos casos con educación básica, es decir primaria y secundaria, sea esta concluida o no concluida

En algunos casos los sujetos contaban con un solo año de secundaria, o bien, únicamente algunos años de primaria concluidos, por ejemplo, troncada en el sexto grado, por ello, en términos de las posibilidades laborales que conlleva el grado de estudios alcanzado y su relación con la mano de obra calificada o no, dicha diferencia no representa ninguna ventaja o desventaja. La diferencia se marca hasta que se concluye alguna carrera técnica con bachiller, o bien, alcanzar el estudio superior.

Al respecto, la tabla de contingencia para la variable Grado de Estudio agrupada por

colonia, muestra algunas diferencias. Al aplicar la prueba de Chi-cuadrada de Pearson para ver si las diferencias son significativas al 95%, el valor de este estadístico es de 18,181 y su $\alpha=0.0001$. Sin duda que en las colonias pertenecientes a la periferia del Valle se observa el grave rezago educativo en comparación con las dos colonias del sur de la ciudad de México. La similitud de las colonias Chalco Y Unión de Guadalupe nos habla de las mismas condiciones sociales mientras que en Ejido y Vergel vemos algunas diferencias interesantes.

La siguiente variable que igualmente resultó significativa al 95% con respecto a la agrupación poblacional por colonia es la Ocupación. Esta variable se agrupó en cuatro categorías: Hogar, Laboral, Laboral ocasional y Jubilado/a. La categoría Laboral ocasional agrupó aquellos que no contaban con un empleo definitivo o permanente, como aquellos que laboran en oficios de tipo pulidor o repartidor *etc.*

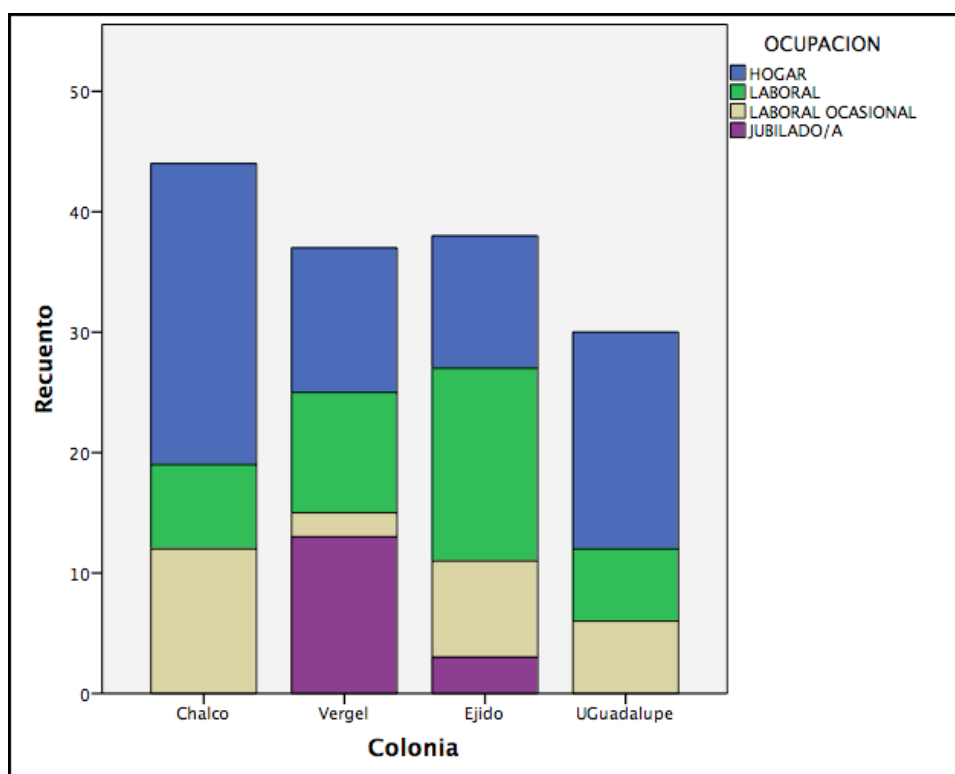


Gráfico 9. Gráfico de barras apiladas que muestra la proporción de grados de estudio según la colonia de pertenencia.

Como se puede observar en el gráfico la frecuencia de personas que laboran en la colonia Ejido Viejo es mayor que en la colonia Vergel del Sur, equivaliendo al 69%, mientras que Laboral Ocasional únicamente se encontró un caso en Vergel y en Ejido Viejo fueron 8 casos, lo cual equivale al 88% , mientras que en la categoría jubilado/a se invierte la proporción, siendo mayor la cantidad de personas jubiladas en la colonia Vergel representando un 66%., mientras que en Unión de Guadalupe y Chalco la categoría jubilado

no está presente.

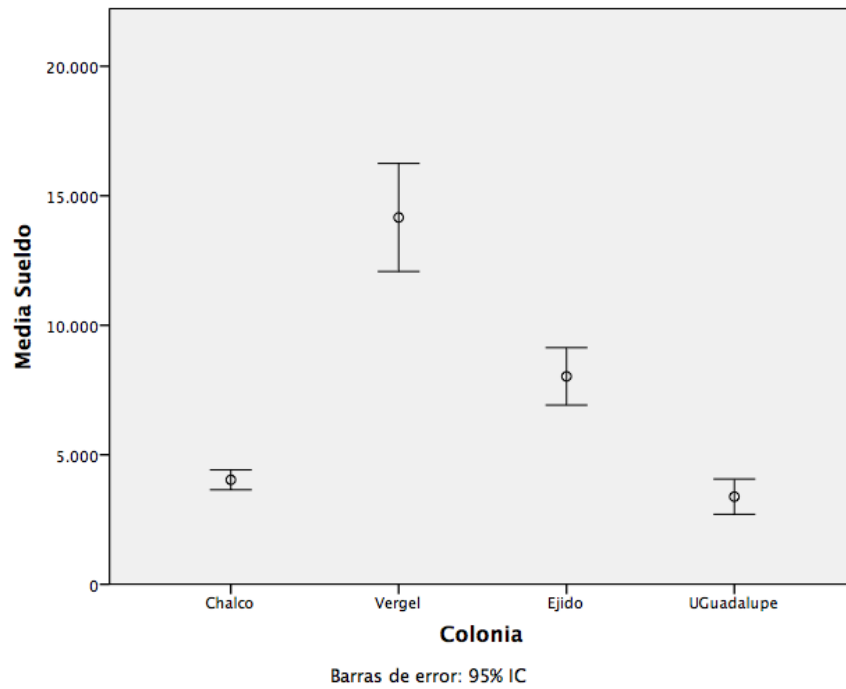


Gráfico 10. Gráfico que reporta las diferencias de sueldo percibido mensualmente según la colonia.

Tabla 16. Tablas que muestran le prueba de ANOVA para compara las diferencias de la variable SueldoLN según la colonia.

ANOVA de un factor						
SueldoLN						
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
Inter-grupos	47,377	3	15,792	92,992	,000	
Intra-grupos	24,794	146	,170			
Total	72,172	149				

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: SueldoLN						
HSD de Tukey						
(I) Colonia	(J) Colonia	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Chalco	Vergel	-1,20534*	,09145	,000	-1,4430	-,9677
	Ejido	-,68100*	,09079	,000	-,9170	-,4450
	UGuadalupe	,26391*	,09713	,037	,0115	,5163
Vergel	Chalco	1,20534*	,09145	,000	,9677	1,4430
	Ejido	,52433*	,09518	,000	,2770	,7717
	UGuadalupe	1,46925*	,10125	,000	1,2061	1,7324
Ejido	Chalco	,68100*	,09079	,000	,4450	,9170
	Vergel	-,52433*	,09518	,000	-,7717	-,2770
	UGuadalupe	,94492*	,10065	,000	,6833	1,2065
UGuadalupe	Chalco	-,26391*	,09713	,037	-,5163	-,0115
	Vergel	-1,46925*	,10125	,000	-1,7324	-1,2061
	Ejido	-,94492*	,10065	,000	-1,2065	-,6833

*. La diferencia de medias es significativa al nivel 0.05.

La variable Sueldo tuvo que normalizarla mediante un logaritmo natural quedando como SueldoLN. Al aplicar el ANOVA vemos que las diferencias entre colonias si son significativas. Por otro lado, el gráfico nuevamente exhibe que la variación es menor en las colonias Chalco y Guadalupe, mientras en Ejido y Vergel los datos se comportan mas heterogéneos.

Por último comparé el IMC según la colonia de residencia; se sabe que IMC, por ejemplo es directamente proporcional con el aumento de actividad neuroendócrina (cita), mientras que la PAD, tiene una relación negativa con el aumento de la edad. Al observar la gráfica vemos las diferencias en las cuatro colonias. En ese sentido el IMC ligeramente mayor en la colonia Ejido, refiere a una conjunción de tres factores, el metabólico (nutricional) ,el neuroendócrino (estrés) y cardiovascular (actividad). Más adelante detallaré estos aspectos y los iré relacionando y ubicando en cada contexto socio-ambiental.

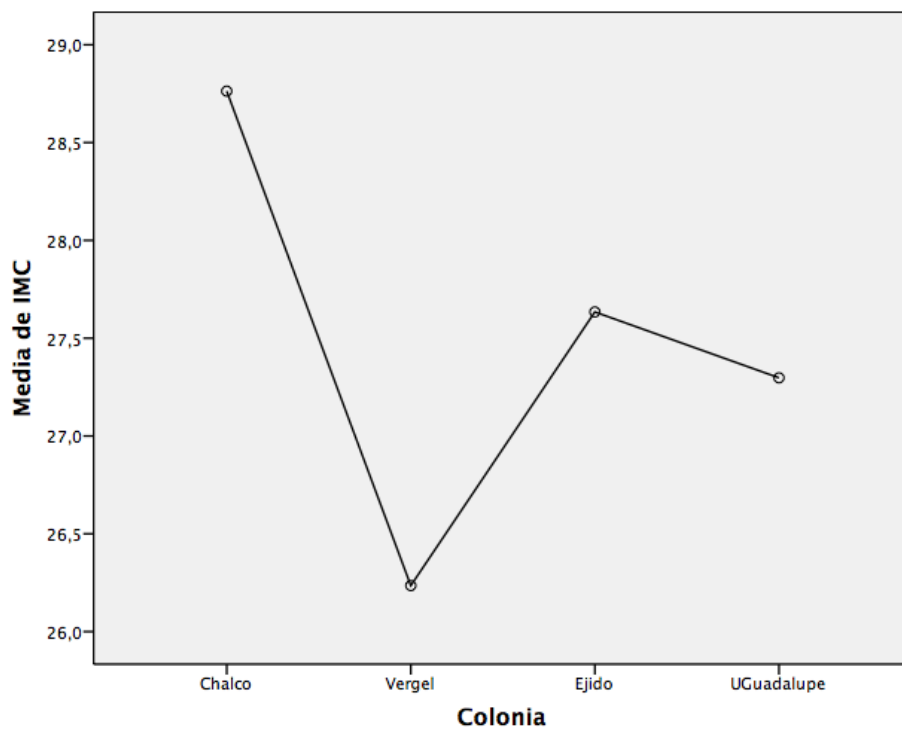


Gráfico 11. Cuadro. Diferencia del valor del IMC según colonia.

Tabla 17. Cuadro ANOVA con una significación al 90%

ANOVA de un factor					
IMC					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	127,931	3	42,644	2,061	,108
Intra-grupos	2959,192	143	20,694		
Total	3087,123	146			

La PAD es una variable que disminuye ligeramente con la edad, no obstante también guarda una relación baja con la ocupación y el contexto social, mientras que la PAS, se vincula a un nivel de significación del 90% con el contexto socio-ambiental, y se relaciona positivamente con la edad.

Tabla 18. Correlaciones bivariadas

Correlaciones				
		PAS mm/Hg	IMC	EDAD
PAS mm/Hg	Correlación de Pearson	1	,137	,217**
	Sig. (bilateral)		,098	,008
	N	149	147	149
IMC	Correlación de Pearson	,137	1	-,211*
	Sig. (bilateral)	,098		,010
	N	147	147	147
EDAD	Correlación de Pearson	,217**	-,211*	1
	Sig. (bilateral)	,008	,010	
	N	149	147	162

** . La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).
 * . La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Ahora bien, con respecto al porcentaje de población con grado de escolaridad se tienen los siguientes porcentajes.

La siguiente variable construida a partir de las entrevistas y encuestas fue la percepción de seguridad. Esta la cuantifiqué a partir de ciertos aspectos como son los grados de preocupación que tienen las personas y la importancia expresada o manifestada en diversas intranquilidades como la económica, la salud, los asuntos familiares y la inseguridad, tanto en la colonia como en el hogar.

De ese modo, para construir la variable, fueron sumadas las preocupaciones comentadas durante la encuesta y la entrevista. Dos preguntas de la encuesta inducían a la persona a reflejar las preocupaciones más fuertes y presentes en su cotidiano. Por ejemplo, podían mencionar sobre eventos de violencia como robos, peleas, pérdidas de familiares, problemas económicos o eventos de enfermedad, que hayan ocurrido y estén asociados con algún cambio de vida por dicha situación, de esa manera la denominé como Preocupación acumulada, lo cual está estrechamente vinculada a los estresores socio-ambientales.

Por último está la variable Riesgo cardiovascular, la cual está vinculada directamente con el concepto de carga alostática, tratado en el capítulo 2. En ese sentido esta variable, es la respuesta del organismo al ambiente y a su estilo de vida, por lo que la presencia de carga alostática hace referencia al Riesgo cardiovascular, es decir, a una predisposición hacia un riesgo mayor a padecer alguna de las enfermedades no transmisibles, la cual, corresponde a

una situación particular de elevación de niveles de los parámetros fisiológicos o indicadores fisiológicos como son: pulso, glucemia, PAS, PAD e IMC, que en su conjunto son un signo de la existencia de carga alostática. En su construcción, utilicé los valores que estaban por arriba de la normalidad en los parámetros fisiológicos utilizados y descritos por la literatura biomédica (ver protocolo).

Para revelar si el grupo de casos con mayor riesgo cardiovascular o carga alostática presentan mayor estrés crucé la variable Riesgo cardiovascular y Estrés, y se obtuvo una media de estrés de $X=27.06$ para el grupo con riesgo, mientras el grupo de población sin riesgo cardiovascular fue de $X=23,58$. Al verificar si la diferencia es debido al azar o bien hay una relación de dependencia entre éstas dos variables, tienen mayor susceptibilidad de riesgo vascular alcanza una significación al 99.4% ($\alpha=0.006$).

Tabla 19. Diferencia de medias significativa entre la población que está con mayor carga alostática (Riesgo cardiovascular) y niveles de estrés percibido.

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia	
									Inferior	Superior
Estrés	Se han asumido varianzas iguales	,103	,749	-2,769	144	,006	-3,475	1,255	-5,956	-,994
	No se han asumido varianzas iguales			-2,796	131,361	,006	-3,475	1,243	-5,933	-1,016

Así mismo, la relación entre el grado de estudio y el riesgo es significativo al 99% . con una mayor proporción en la categoría de nivel básica.

Tabla de contingencia GRADO_ESTUDIO * RIESGO_CARDIOVASCULAR					
			RIESGO_CARDIOVASCULAR		Total
			Sin Riesgo	RiesgoCardio	
GRADO_ESTUDIO	Básica	Recuento	23	63	86
		% dentro de GRADO_ESTUDIO	26,7%	73,3%	100,0%
		% dentro de RIESGO_CARDIOVASCULAR	38,3%	71,6%	58,1%
		% del total	15,5%	42,6%	58,1%
	Media Superior	Recuento	16	15	31
		% dentro de GRADO_ESTUDIO	51,6%	48,4%	100,0%
		% dentro de RIESGO_CARDIOVASCULAR	26,7%	17,0%	20,9%
		% del total	10,8%	10,1%	20,9%
	Superior	Recuento	21	10	31
		% dentro de GRADO_ESTUDIO	67,7%	32,3%	100,0%
		% dentro de RIESGO_CARDIOVASCULAR	35,0%	11,4%	20,9%
		% del total	14,2%	6,8%	20,9%
Total	Recuento	60	88	148	
	% dentro de GRADO_ESTUDIO	40,5%	59,5%	100,0%	
	% dentro de RIESGO_CARDIOVASCULAR	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	40,5%	59,5%	100,0%	

Tabla 20. Tabla de contingencia variables: RIESGO CARDIOVASCULAR y Grado de Estudio. Valor de Chi-cuadrado de Pearson 17,883 y su significación es $\alpha=0,000$

Tabla de contingencia Preocupación acumulada * RIESGO_CARDIOVASCULAR					
			RIESGO_CARDIOVASCULAR		Total
			Sin Riesgo	RiesgoCardio	
Preocupación acumulada	Baja	Recuento	30	14	44
		% dentro de Preocupación acumulada	68,2%	31,8%	100,0%
		% dentro de RIESGO_CARDIOVASCULAR	50,8%	15,9%	29,9%
		% del total	20,4%	9,5%	29,9%
	Media	Recuento	17	39	56
		% dentro de Preocupación acumulada	30,4%	69,6%	100,0%
		% dentro de RIESGO_CARDIOVASCULAR	28,8%	44,3%	38,1%
		% del total	11,6%	26,5%	38,1%
	Alta	Recuento	12	35	47
		% dentro de Preocupación acumulada	25,5%	74,5%	100,0%
		% dentro de RIESGO_CARDIOVASCULAR	20,3%	39,8%	32,0%
		% del total	8,2%	23,8%	32,0%
Total	Recuento	59	88	147	
	% dentro de Preocupación acumulada	40,1%	59,9%	100,0%	
	% dentro de RIESGO_CARDIOVASCULAR	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	40,1%	59,9%	100,0%	

Tabla de contingencia para el cruce de las variables Riesgo Cardiovascular y Preocupaciones acumuladas. Chi-Cuadrado de Pearson 20,805 y $\alpha=0,000$

Para concluir el apartado del análisis con las poblaciones de control, ejecuté un análisis de regresión lineal multivariante y una regresión logística binaria con la finalidad de controlar únicamente aspectos vinculados a la situación de vida en torno a su condición social, de ese modo las variables que entraron en el modelo son Preocupaciones acumuladas y SueldoLN.

Como se parecía en la tabla de abajo, el porcentaje correcto pronosticado es del 72%. En la tabla 22 se observa el modelo con las variables mencionadas y los coeficientes *B*. El OR (Exp(*B*)) quiere decir que cuando hay preocupaciones altas aumenta 1.9 veces mas la probabilidad de tener carga alostática. Mientras que un sueldo tiene una relación negativa, la cual se puede apreciar indirectamente con el gráfico 12 en donde la dispersión muestra la relación negativa del estrés y el sueldo, es decir, por cada peso disminuye la carga alostática.

Tabla 21. Tabla de clasificación con porcentaje correcto de 72,1%

Tabla de clasificación ^a					
Observado		Pronosticado			Porcentaje correcto
		RIESGO_CARDIOVASCULAR		Porcentaje correcto	
		Sin Riesgo	RiesgoCardio		
Paso 1	RIESGO_CARDIOVASCULAR	Sin Riesgo	34	25	57,6
	AR	RiesgoCardio	16	72	81,8
Porcentaje global					72,1
a. El valor de corte es ,500					

Tabla 22. Variables en la ecuación de regresión logística.

Variables en la ecuación							
	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	
Paso 1 ^a	PREOCUPACIONES	,666	,260	6,537	1	,011	1,946
	SueldoLN	-,760	,308	6,085	1	,014	,468
	Constante	5,721	2,927	3,820	1	,051	305,099
a. Variable(s) introducida(s) en el paso 1: PREOCUPACIONES, SueldoLN.							

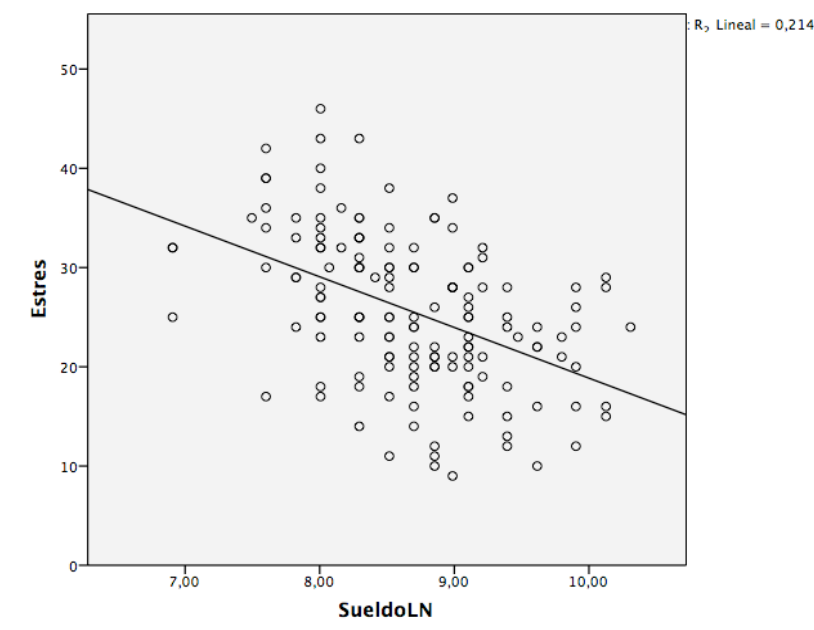


Gráfico 12. Correlación lineal entre al nivel de estrés percibido y el sueldo percibido mensual. R^2 de 0,21=21%

Posteriormente realicé una regresión múltiple para valorar y describir el papel de las variables de vivir en las colonias de mayor vulnerabilidad y las preocupaciones percibidas.

El primer modelo incorporó como variable dependiente a PAS mm/Hg y como variables predictoras o independientes la Preocupación acumulada, pertenecer a Unión de Guadalupe y el Triunfo.

Tabla 23. Tablas de coeficientes. Variables dependiente estrés

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	2932,363	3	977,454	25,159	,000 ^b
	Residual	5439,075	140	38,851		
	Total	8371,438	143			

a. Variable dependiente: Estres
b. Variables predictoras: (Constante), Triunfo, Preocupación acumulada, Union de Guadalupe

Coeficientes ^a						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	17,058	1,438		11,859	,000
	Preocupación acumulada	2,617	,718	,270	3,644	,000
	Union de Guadalupe	5,187	1,417	,283	3,661	,000
	Triunfo	7,616	1,288	,444	5,912	,000

a. Variable dependiente: Estres

Coeficientes ^a						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	20,402	1,624		12,565	,000
	Preocupación acumulada	3,277	,705	,340	4,649	,000
	Vergel	-5,912	1,279	-,338	-4,622	,000

a. Variable dependiente: Estres

Coeficientes ^a						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	18,390	1,695		10,850	,000
	Preocupación acumulada	2,840	,695	,294	4,085	,000
	Vergel	-3,292	1,506	-,188	-2,186	,030
	INUNDADO	3,936	1,284	,229	3,066	,003
	EducacionBasica	2,062	1,382	,134	1,492	,138

a. Variable dependiente: Estres

Posteriormente introduce a la colonia Vergel, en donde el coeficiente es negativo. Por último, introduce haberse inundado y únicamente haber alcanzado la educación básica.

Con respecto a esta última la significación de la t es menor $\alpha=0,138$.

Por lo tanto, y tomando en cuenta únicamente el lugar de residencia de mayor a menor vulnerabilidad los coeficientes son; El Triunfo=9,202; Unión de Guadalupe $B=6,78$ y Ejido Viejo=2,993.

Por último realicé otro modelo incorporando las tres colonias de mayor vulnerabilidad, excluyendo por lo tanto la colonia Vergel del Sur -colonia control-, por contar con mejores condiciones sociales, parques aledaños, servicios urbanos adecuados y seguridad vecinal privada.

Tabla 24. Tabla ANOVA del modelo de regresión lineal

ANOVA ^a						
Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	3116,357	5	623,271	16,367	,000 ^b
	Residual	5255,081	138	38,080		
	Total	8371,438	143			

a. Variable dependiente: Estres

b. Variables predictoras: (Constante), GRADO_ESTUDIO, Ejido Viejo, Union de Guadalupe, Preocupación acumulada, Triunfo

Tabla 25. Tabla de coeficientes para las variables Preocupación acumulada, pertenecer a la colonia Ejido Viejo, El triunfo y Unión de Guadalupe.

Coeficientes ^a						
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	
	B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	15,597	1,587		9,827	,000
	Preocupación acumulada	2,561	,710	,264	3,605	,000
	Ejido Viejo	2,993	1,444	,173	2,072	,040
	Triunfo	9,202	1,486	,536	6,193	,000
	Union de Guadalupe	6,785	1,599	,370	4,244	,000

a. Variable dependiente: Estres

Tabla 26. Coeficientes modelo regresión lineal

Coeficientes ^a						
Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	
	B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	16,334	1,467		11,136	,000
	EducacionBasica	3,608	1,214	,234	2,972	,003
	Triunfo	4,350	1,293	,254	3,363	,001
	Preocupación acumulada	2,955	,711	,305	4,158	,000

a. Variable dependiente: Estres

Tabla 27. Modelo de regresión lineal empleando las variables dependientes Educación básica, Colonia el Triunfo y Preocupación acumulada

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,575 ^a	,330	,316	6,328

a. Variables predictoras: (Constante), Preocupación acumulada, Triunfo, EducacionBasica

Tabla 28. Tabla de coeficientes para las variables Educación básica , Preocupación acumulada, Sueldo y vivir en la colonia El Triunfo.

Coeficientes ^a						
Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.
		B	Error típ.	Beta		
1	(Constante)	33,587	9,458		3,551	,001
	EducacionBasica	2,669	1,307	,173	2,042	,043
	Preocupación acumulada	2,517	,743	,259	3,386	,001
	SueldoLN	-1,810	,981	-,162	-1,846	,067
	Triunfo	3,864	1,309	,225	2,952	,004

a. Variable dependiente: Estres

Tabla 29. Cuadros resumen del modelo de regresión. Se muestran en la columna B los coeficientes y su significación en la columna Sig. El cuadro inferior muestra el R^2 del modelo =0,346

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación
1	,589 ^a	,346	,328	6,274

a. Variables predictoras: (Constante), Triunfo, Preocupación acumulada, EducacionBasica, SueldoLN

5.4 Resultados

Tomando estos modelos y análisis de datos en consideración, a continuación expongo los resultados. Es importante recordar que estos datos se complementan con la información cualitativa obtenida del trabajo etnográfico.

El grupo de variables utilizadas en el estudio fue capturada durante el trabajo de campo con la finalidad de obtener una imagen cercana sobre las condiciones de vida que se viven en distintos contextos urbanos para verificar que los contrastes en sus ambientes de vida crean realidades que se reflejan en la predisposición a algunas enfermedades.

Las variables se agruparon en dos categorías, las de naturaleza fisiológica y las que corresponden al entorno en que se vive y desarrolla el individuo. Es importante mencionar que las variables sociales fueron construidas en campo durante las primeras inmersiones y de acuerdo a las información que arrojó el capítulo 3 en la exploración a nivel municipal.

El trabajo de exploración de datos permitió describir las relaciones no visibles entre las variables. La variable que nombré como estrés producto de la aplicación de test psicométrico permite cuantificar la carga emocional en función del ambiente buscando capturar la influencia de tres situaciones principales: las inundaciones, la vulnerabilidad y la exclusión social. La variable que intentó crearse fue la exclusión social, no obstante, al ser una variable colectiva la agrupación es redundante pues separa en los mismo grupos poblacionales, es decir, no se puede controlar su variabilidad entre sujetos.

El estrés presentó diferencias importantes en función de la colonia de pertenencia, las preocupaciones y el IMC. Las colonias con mayor valoración de estrés fueron El triunfo (TF) y Unión de Guadalupe (UG), frente a Ejido Viejo (EV) y Vergel del Sur (VS). A partir de los resultados se observa que existe un gradiente entre las cuatro colonias como lo ilustra conspicuamente el gráfico de abajo.

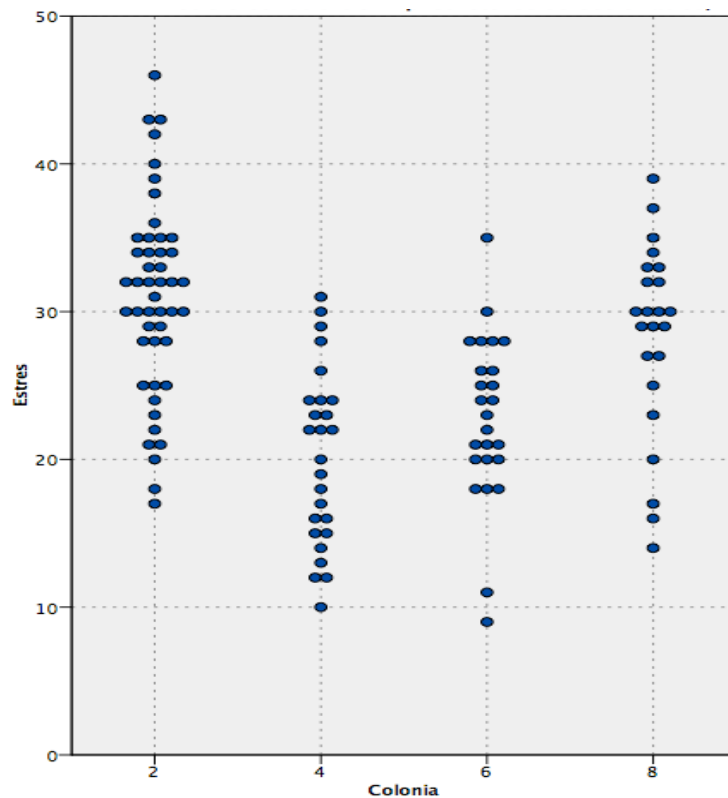


Gráfico 13. Gráfico. Grado estrés por colonia. 2: Triunfo, 4: Vergel, 6: Ejido, 8: Unión Guadalupe.

Chalco presentó los valores más altos en la prueba psicométrica seguido de Unión de Guadalupe, posteriormente sigue EV y por último VS. Este resultado se vincula con la información recaba en las encuestas y entrevistas, principalmente en los testimonios de sucesos y situaciones experimentadas en su colonia. Además de los eventos vividos por las inundaciones severas y anegaciones periódicas en la colonia el TF, en Valle de Chalco, y en concreto en la colonia UG convergían mas sus intranquilidades hacia el tema de la inseguridad. De 34 encuestados y entrevistados el 90% refirió a las condiciones de precariedad en su colonia por parte de la seguridad policiaca, además reconocían los “negocios” a los que se dedican algunos vecinos y, por último, la inestabilidad laboral es un denominador común en sus preocupaciones y miedos.

Con respecto a las variables fisiológicas la variable PASmm/Hg presentó correlación con PADmm/Hg y la edad, así como diferencias según la colonia de pertenencia. Las diferencias mas marcadas están nuevamente entre las colonias de Valle de Chalco y Ciudad de México. Sin embargo, la colonia EV no alcanza a diferenciarse lo suficiente.

ANOVA de un factor						
		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
PAS mm/Hg	Inter-grupos	1011,578	2	505,789	1,734	,180
	Intra-grupos	41710,175	143	291,680		
	Total	42721,753	145			
Estres	Inter-grupos	244,876	2	122,438	2,186	,116
	Intra-grupos	7898,874	141	56,020		
	Total	8143,750	143			
IMC	Inter-grupos	153,194	2	76,597	3,717	,027
	Intra-grupos	2905,241	141	20,605		
	Total	3058,435	143			

Tabla 30. Tabla ANOVA para ver la variación entre la población con valores altos de glucemia (variable independiente) y las variables PAS, estrés e IMC.

La variable glucemia se transformó en Glucemia posprandial, dado que algunos de las tomas se realizaron post ingesta de alimentos. En ese caso se empleó el valor según las tablas (Ver Protocolo), por lo tanto la variable se transformó en ordinal con valores de 1 a 3. Normal, Priesgo de diabetes y diabetes declarada. En el 90% de los casos se comprobó el valor de 3 con la prescripción médica de la diabetes. En alrededor de 10 casos se tomaron segundas muestras en ayunas para verificar su normalidad o elevación post ingesta. Con respecto a las diferencias entre grupos según nivel de glucemia hubo diferencias de acuerdo con el IMC, es decir, individuos en situación probable de riesgo de diabetes y con diabetes declarada presentaban obesidad (Gráfico 14).

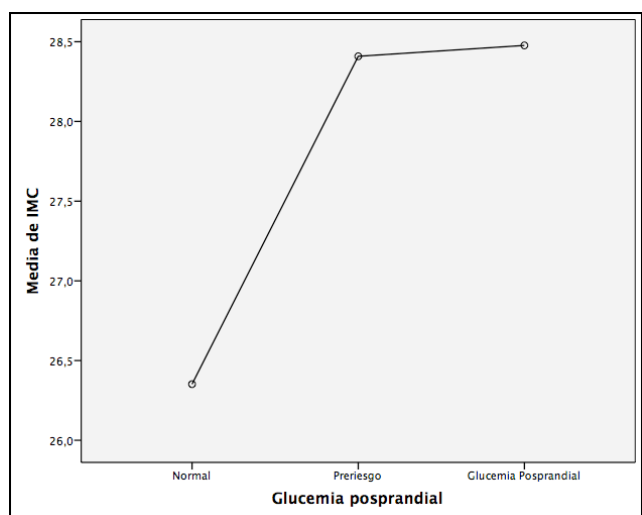


Gráfico 14. Gráfico de diferencia de medias de IMC según condición de glucemia en sangre.

Con respecto a las variables sociales, tenemos que, el grado escolar alcanzado se diferencia nuevamente en la Zona 1 con respecto a la Zona 2.

Las colonias TF y UG muestran una cierta homogeneidad en el rezago educativo con un 90% de población que únicamente concluyó el nivel básico, frente a VS y EV, en donde se observan diferencias importantes principalmente en el grado básico y superior (ver gráfico 8).

En EV un 40% alcanzó a terminar la educación media superior, mientras que un 10% únicamente concluyó la educación superior en comparación con un 60% de VS.

El mismo comportamiento se observa con respecto a la ocupación, la proporción entre la zona 1 es equivalente frente a la zona 2. En este caso destaca la ausencia de categoría jubilado en la zona 1. En el caso de la colonia EV el porcentaje de población en categoría laboral es importante (42%), en donde de acuerdo con las entrevistas y mi observación hay mucho comercio informal y servicios. Al respecto es importante mencionar que la colonia EV actúa como fuente de servicios para la colonia VS, que como mencioné son colonias vecinas, aunque pertenecen a distinta delegación (Ver gráfico 9).

La variable Sueldo muestra diferencias importantes entre la zona 1 y 2, así como entre las colonias de la zona 2 específicamente. El gráfico 10 reporta estas diferencias, pero también muestra la homogeneidad salarial en la zona 1 frente a la heterogeneidad en la zona 2. La colonia VS es la que muestra un rango mayor con respecto al salario mensual percibido, además de poseer mayor estabilidad del mismo, correspondiéndose con las personas jubiladas y con afiliación a empresas. En contraste con la zona 1, el salario promedio es dependiente de oficios menores y esporádicos, con fuerte inestabilidad y ausencia de contratos o seguridad laboral.

La última variable, Riesgo Cardiovascular (RC) representa la respuesta a las condiciones del ambiente, por hacer referencia a la presencia de alguna de las ENT: diabetes, hipertensión u obesidad mórbida. Sin embargo, en el estudio refiere concretamente a la presencia de Carga Alostática (CA) en los individuos, lo cual es producto de la intensidad de los estresores socio-ambientales.

El porcentaje de casos con CA o riesgo con ENT es mayor en la zona 1, representado por un 63.7% de la muestra frente a un 36% presente en la zona 2. El gráfico 16 y la tabla 31 ilustran muy bien las proporciones de individuos con carga alostática entre las colonias.

Tabla de contingencia Carga Alostatica * Colonia							
			Colonia				Total
			Chalco	Vergel	Ejido	UGuadalupe	
Carga Alostatica	Sin Riesgo	Recuento	12	25	17	6	60
		% dentro de Carga Alostatica	20,0%	41,7%	28,3%	10,0%	100,0%
		% dentro de Colonia	27,3%	69,4%	44,7%	20,0%	40,5%
		% del total	8,1%	16,9%	11,5%	4,1%	40,5%
	Carga alostatica	Recuento	32	11	21	24	88
		% dentro de Carga Alostatica	36,4%	12,5%	23,9%	27,3%	100,0%
		% dentro de Colonia	72,7%	30,6%	55,3%	80,0%	59,5%
		% del total	21,6%	7,4%	14,2%	16,2%	59,5%
Total	Recuento	44	36	38	30	148	
	% dentro de Carga Alostatica	29,7%	24,3%	25,7%	20,3%	100,0%	
	% dentro de Colonia	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	
	% del total	29,7%	24,3%	25,7%	20,3%	100,0%	

Tabla 31. Tabla de contingencia entre las variables CA y Colonia

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	21,219 ^a	3	,000
Razón de verosimilitudes	21,681	3	,000
Asociación lineal por lineal	,541	1	,462
N de casos válidos	148		

a. 0 casillas (0,0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 12,16.

Tabla 32. Chi-Cuadrado de Pearson valor 21,219 $\alpha=0.000$

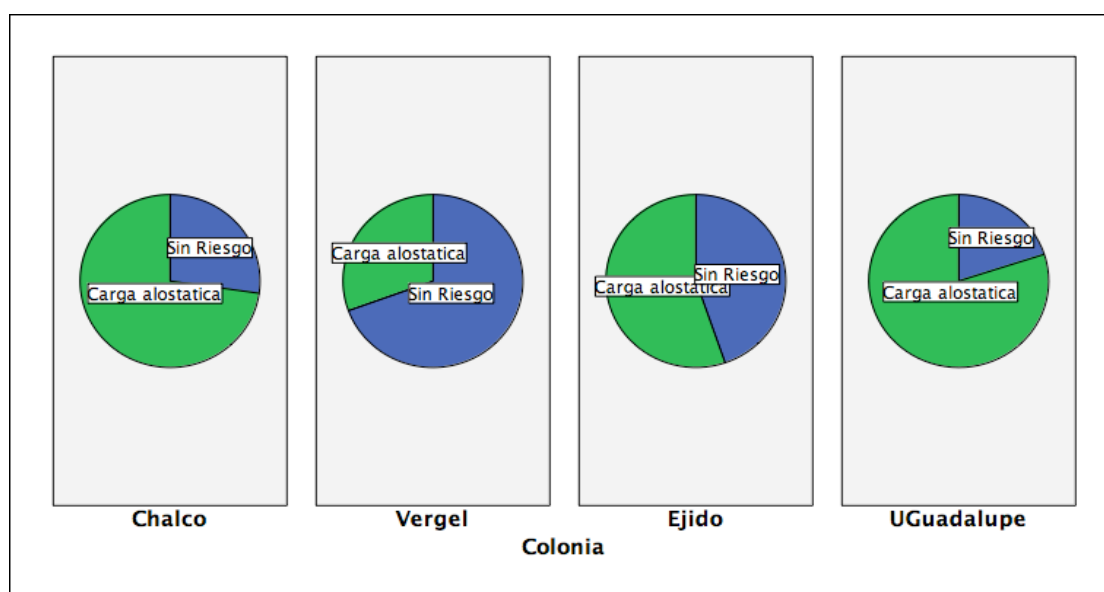


Gráfico 16. Se exhiben las diferencias por colonia de la proporción de casos con Carga alostatica y sin riesgo de Enfermedad no transmisible.

Por último, los modelos múltiples, tanto la regresión logística binaria como lineal fueron hechos para observar la dependencia entre las variables independientes en conjunto y ver la relación entre ellas con respecto a una variable respuesta. En el primer modelo de regresión lineal, la tensión e intranquilidad hacia el entorno están representadas por las preocupaciones acumuladas y, por el otro lado, el salario percibido asociado, está asociado con la subsistencia o posibilidades de resolver, solventar problemas y necesidades diarias: alimentación, vestuario, remedios, transporte, etc. El resultado verificó que aumenta la probabilidad de mayor riesgo cardiovascular cuando se acumulan las preocupaciones, presencia de precariedad salarial.

Ahora bien, incorporé la variable lugar de pertenencia en el modelo de regresión lineal múltiple para verificar que existe dependencia entre el estrés y las preocupaciones como con la colonia de pertenencia, en especial con las colonias de mayor vulnerabilidad social.

Como se observa en la tabla 24 y 25, los coeficientes más altos están en TF, UG y EV, versus coeficientes negativo para la colonia VS. Este aspecto se complementa con los datos etnográficos al percibir a partir de los testimonios de la gente sobre los temas asociados a su colonia. Las preocupaciones vinculadas a la inseguridad exacerbada, la falta de medios para la negociación política y la sensación de olvido y segregación social fueron los temas más recurrentes en las pláticas. La percepción de estrés en los colonos de VS estuvo más cercano a problemáticas menores y disgustos hacia prácticas sociales como la acumulación de basura, el aumento de tráfico y la crecida del flujo de visitantes desconocidos a las plazas comerciales aledañas. Con respecto al factor inundación exclusivo de la zona 1 al parecer los datos numéricos no reflejan del todo los efectos en la respuesta alostática o aumento de riesgo cardiovascular.

Sin embargo el coeficiente B en el modelo de regresión es ligeramente más alto en la colonia TF con respecto a UG que no ha padecido inundaciones, no obstante, en el análisis cualitativo la sensación de mayor estrés y miedo si es fue muy marcada en ambas colonias.

La última regresión incorporó las variables, Educación básica, es decir, únicamente tener la primaria alcanzada (con valor 0 para el resto de los grados académicos alcanzados), pertenecer a la colonia TF (valor 0 para las tres colonias restantes), Preocupación acumulada, y la variable Sueldo. El modelo de regresión para la variable respuesta Estrés dio un coeficiente $R = 0,589$ y *el* $R^2 = 0,346$, siendo importante par un estudio exploratorio y descriptivo (Tabla 28 y 29).

5.5 Conclusiones

Para organizar la presentación de las conclusiones de esta investigación de tesis doctoral, he dividido este capítulo en cuatro apartados que consideré los puntos más relevantes a discutir.

El primero refiere a la discusión acerca de la propia disciplina antropológica, específicamente a los alcances de la antropología física, sus aportes en el contexto de los estudios de la complejidad y su retroalimentación con otras disciplinas.

La segunda parte discute en torno al concepto de adaptación biocultural al entorno y las características del medio construido por el ser humano, en particular en una urbe.

El tercer punto refiere a la búsqueda y propuesta de las propiedades evolutivas del medio que se habita y su relación con el concepto de alostásis.

Y por último, presento la discusión sobre el significado e implicancias que las mismas categorías sociales y parámetros biológicos adquieren al considerar los diversos contextos socio-espaciales y culturales específicos en los cuales estos se obtienen.

1. Antropología física, complejidad y transdisciplinariedad

La discusión que propuse en el capítulo 1 en torno a la pertinencia de mantener una perspectiva unidisciplinaria frente a una mirada transdisciplinaria, ahora se puede ampliar con base en la experiencia de esta investigación.

En primer lugar, es importante considerar la propia visión de la antropología física con respecto a nuevas áreas y metodologías de estudio. Desde allí, es posible ver cómo a lo largo de su historia, esta rama de la antropología ha sido una disciplina que ha incorporado constantemente nuevas herramientas y técnicas para sus análisis, así como también se ha abierto a nuevas perspectivas teóricas y ha trazado caminos tanto hacia nuevos grupos de estudio como hacia el tratamiento de nuevas y/o actuales problemáticas. En este sentido, el fin de la antropología física, entendido como el trazar puentes entre la naturaleza biológica y cultural del ser humano, resulta un elemento fundamental para comprender fenómenos tan complejos como los efectos del ambiente sobre la salud y la aparición de enfermedades en distintas poblaciones. Así, el campo de la salud desde una perspectiva de la complejidad aparece como un ejemplo de la necesaria articulación entre disciplinas, en donde el aporte de la antropología física puede ser de gran importancia para la investigación de las áreas social, médica y psicológica. Esto, en tanto la antropología física, lejos de atomizar al sujeto en

esferas separadas de su existencia o historia, se esfuerza por comprender siempre las interacciones entre la sociedad, las respuestas biológicas y el ambiente, considerando a la vez tanto las particularidades individuales como poblacionales en sus estudios.

Al mismo tiempo, al abordar la salud en un estudio antropológico considerando una perspectiva de la complejidad, no sólo se enriquece la comprensión de la problemática estudiada, si no también se enriquece la propia disciplina, pues al comprender los fenómenos de la salud como procesos complejos, necesariamente se debe echar mano de otras herramientas, técnicas y miradas disciplinarias. Fue así, como en el curso de esta investigación se hizo necesario apuntar hacia un ejercicio transdisciplinario, transitando en distintos campos de conocimiento para mirar desde cada uno de ellos las múltiples facetas de los factores involucrados en el fenómeno estudiado.

En el contexto de una investigación de tesis doctoral, sin embargo, al corresponder esta a un ejercicio individual, no se facilita especialmente el desprenderse de una mirada unidisciplinaria. Sin duda, el abordaje del tema de esta investigación demandó la consideración de perspectivas y técnicas relativamente nuevas para la antropología física tradicional, lo que implicó la revisión de modelos teóricos y conceptuales que no eran afines a mi formación original y la discriminación de los campos científicos que mejor ayudaron a describir el fenómeno investigado. En esta línea, un desafío especialmente interesante fue la necesidad de mantener un equilibrio en la relación entre las disciplinas consideradas en este trabajo para mantener pesos similares en la explicación de los resultados y no priorizar un campo sobre el otro. Para lograr una mirada transdisciplinaria fue necesario tomar en cuenta constantemente los aportes conceptuales y metodológicos de cada disciplina involucrada, en este caso la antropología física, la psicología, la sociología, la fisiología, epidemiología, historia e hidrogeología principalmente. Esto, sin embargo, no como meros datos contextuales o como ampliación de técnicas comúnmente usadas en la investigación, si no como fuentes de información que constituyen eslabones necesarios para la unión del conocimiento elaborado durante mi quehacer científico.

2. Adaptación biocultural al ambiente

Con respecto al problema de la adaptación al ambiente visto desde una perspectiva bioculturalista, observé que el medio urbano es un sistema sujeto a múltiples

transformaciones y procesos socio-históricos, capaz de exigir fuertes demandas a sus moradores con costes elevados en la salud.

La adaptación de los sujetos a su medio, desde la perspectiva evolutiva, pero observada en una escala individual, permite dar cuenta de una constante retroalimentación entre el individuo y el medio en el que este se desenvuelve. Cuando los individuos participan directamente de la cimentación y manutención de su entorno a través de la conformación de organizaciones sociales, participación en quehaceres comunitarios, búsqueda de apoyos técnicos para el mejoramiento de los servicios urbanos, entre otros, el entorno urbano adquiere formas que representan justamente las prioridades y estilos de vida de sus pobladores.

Al estudiar el caso de las cuatro colonias elegidas para este estudio, pude concluir que en gran medida las características principales de estos asentamientos urbanos se construyeron en función de tres elementos principales:

1) Capacidades y recursos de la población fundadora. 2) Calidad y cantidad de los apoyos técnicos y financieros externos (fraccionadores) y, 3) Conocimiento previo del medio prístino en términos de su geografía y ecología.

A partir de estos tres elementos, cada colonia fue adquiriendo una fisonomía particular que a su vez, dio forma al modo en que los pobladores la habitan. No necesariamente es a partir de la cultura de los grupos poblacionales desde donde se conforman los ambientes urbanos, si no que la conformación del medio urbano donde se habita, es la que permite o no ciertos modos de vida.

En este sentido, la cultura, por tanto, es la expresión del medio y su historia; esto quiere decir que al interior de un sistema cultural amplio se tejen expresiones sociales, culturales y comportamentales distintas, adaptadas específicamente al entorno en el que se desarrollan. Dicho de otra manera, en cada entorno o ambiente urbano, aparecen patrones de consumo, variantes en las redes parentales, formas de ocupar la vivienda, roles de género de acuerdo al trabajo y la crianza, horarios de actividades domésticas y públicas, socio-dialectos, preocupaciones y miedos, entre otras, como configuraciones socioculturales que van conformando una identidad de barrio o colonia, en las que si bien existen matices de acuerdo al origen de los pobladores y sus concepciones de mundo, estas son propias y particulares en función del ambiente específico.

La manera que llevó a la construcción y consolidación de las cuatro colonias estudiadas de la cuenca del Valle de México va de la mano con el modelo político de desarrollo económico imperante en el país que ha llevado a altos índices de desigualdad,

segregarismo y exclusión social en los conglomerados urbanos. El segregarismo residencial es apreciable en la zona oriente en donde aún pervive alta pobreza y marginalidad. Los contrastes en los servicios urbanos son notables entre las zonas estudiadas. La zona 2 exhibe mayor desprotección social y vulnerabilidad. A estos núcleos urbanos además de ser fuentes de desigualdad social se suma las inundaciones periódicas, por el hecho de estar asentadas sobre sistemas naturales inadecuados para la vivienda, con lo que la percepción de riesgo aumenta considerablemente, generando graves preocupaciones y estrés en la población en especial en las mujeres.

3. Contrastes sociales en el ambiente urbano y sus consecuencias en la salud de las personas .

En este punto considero pertinente hablar de niveles en el ambiente. Es decir, la casa, el barrio, el municipio, pueden considerarse escalas o niveles del mismo ambiente. Al igual que en los paisajes naturales, el paisaje urbano tiene líneas de transición y rupturas que separan y distinguen un medio de otro. El ambiente urbano contiene núcleos espaciales y límites que están demarcados por calles, terrenos u otros hitos con significados únicos para sus habitantes. Los límites físicos que separan los barrios y las colonias, crean barreras identitarias entre algunos sectores de la urbe. Por ejemplo, en el caso de las colonias estudiadas en el Distrito Federal, tanto Vergel como Ejido conformaban durante la época de la colonia dos sectores social y culturalmente bien diferenciados. Ambos sectores estaban separadas por un bordo, mismo que actualmente constituye la avenida que aparta ambas colonias, así como las delegaciones Tlalpan y Coyoacán. Ambas colonias, si bien contiguas, cuentan con servicios urbanos como pavimentación, iluminación, áreas verdes y centros comunitarios muy distintos; esto a la vez se refleja en la expresión de patrones de subsistencia diferentes: mientras Vergel sólo permite un uso de suelo residencial, Ejido tiene un carácter de uso mixto y en sus calles se observa con claridad cómo sus pobladores desempeñan así mismo actividades muy distintas en uno u otro espacio. Esto se puede observar como una cultura distinta entre unos y otros, formas o estilos de vida que separan a los habitantes de una calle a la otra. Ejido se constituye como un espacio que presta servicios múltiples a Vergel; oficios tales como plomería, reparación de calzado, tintorería, comercio alimenticio local o de menudeo, corresponden a una oferta inexistente del otro lado del bordo.

Con respecto a los contrastes sociales entre una zona residencial y otra de alta marginalidad como Valle de Chalco, puntualizo como relevante, en primer lugar, que el vivir bajo condiciones de pobreza genera necesidades esenciales que demandan al sujeto actuar frente a dicha condición. En el caso de la vida urbana en zonas marginales extremas, se encontraron mayores dificultades en hallar alternativas de subsistencia por las propias limitaciones espaciales, los patrones de consumo imperantes y los recursos individuales disponibles para el emprendimiento. Así, tanto Ejido como Valle de Chalco aparecen como zonas de alta vulnerabilidad social, sin embargo, debido a la ubicación espacial de Ejido, esta colonia tiene mayores posibilidades de generar alternativas de subsistencia que Valle de Chalco.

En segundo lugar, pude observar un aumento en la inseguridad social en aquellas zonas vulnerables que además se encuentran marginadas espacialmente. Esto puede referir a la dificultad en el acceso y salida de la colonia Valle de Chalco, lo cual propicia la ausencia de cuerpos policíacos y posibilidades de refugio para la delincuencia organizada.

Tercero. La ausencia en la planificación territorial del espacio que caracteriza a las colonias del municipio de Chalco en comparación con Vergel o Ejido propicia mayor probabilidad de sufrir riesgos por la ocupación de terrenos inadecuados, como han sido las constantes inundaciones ocurridas en el municipio de Valle de Chalco.

Por último, el comercio en una zona marginal representa una menor calidad de productos. En la zona de Chalco existe una baja oferta en la variedad de productos alimenticios, la producción agrícola local es mínima y prolifera la oferta de comida llamada “chatarra”. Situación similar padecen los servicios de atención en salud, pues se constata la presencia de farmacias no certificadas al mismo tiempo que prevalecen exclusivamente solo centros de atención general, y no existen servicios de especialidades médicas.

Otra cualidad relevante de los ambientes urbanos estudiados que destacó en esta investigación y que mantiene una relación importante con las condiciones de salud que gozan los individuos, es la estabilidad del entorno, entendida esta como el nivel de cambios constantes que genera transformación desde el interior de la estructura, o bien, por factores externos a ella. Ejemplo de esto, son los cambios en el uso de suelo, la introducción de comercios, sistemas de transporte, aumento de ambulante entre otros servicios. Con respecto a esto, en la investigación encontré que las tres colonias de mayor vulnerabilidad social (Ejido, U. Guadalupe y El triunfo) tienden a padecer mayor inestabilidad del entorno, es decir presentan cambios constantes o frecuentes en su fisonomía y en las actividades que se desarrollan en los distintos puntos de la colonia. Esto genera mayor intranquilidad en la

población local y carga alostática permanente. También detecté que hay otro tipo de efecto en la población, y es que la inestabilidad se traduce en una predisposición a interpretar eventos del medio como dañinos. Por lo tanto, la inestabilidad visto en términos de una mayor frecuencia de ocurrencia de eventos inesperados demanda un constante acoplamiento alostático para los pobladores, es decir, mayor variación fisiológica debido a la mayor fluctuación de las demandas del entorno hacia el individuo. Concretamente observé en los resultados mayores niveles de estrés y presión arterial alta en las colonias con mayor inestabilidad.

4. Riesgos de desastres y vulnerabilidad

El riesgo de vivir un desastre constituye una situación compleja compuesta por múltiples factores asociados con condiciones de alta vulnerabilidad social, ambiental y ecológica. En el caso de las inundaciones en Valle de Chalco, la confluencia de los sistemas hidrometeorológicos (peligros naturales) con las causas de fondo y las dinámicas poblacionales exacerbaban la vulnerabilidad de la población y con ello acentuándose las condiciones de inseguridad. En Valle de Chalco las llamadas causas de fondo del modelo de presión y liberación de Cortéz (2008) reflejan la distribución inequitativa del poder y recursos en dicha sociedad, así mismo el acceso limitado a estructuras de protección social, derechos y seguridad desigual a la población de El Triunfo, expuesta a riesgos inexistentes en las otras tres colonias estudiadas.

La presión de las dinámicas poblacionales, principalmente debido al crecimiento económico, la demanda de vivienda y la duplicación acelerada del tamaño de la población llevó a los pobladores de Chalco a vivir en una inseguridad permanente. El proceso de urbanización irregular detonó una degradación ambiental, transformación del ecotono local y formación precaria de las estructuras de vivienda y servicios brindados por el estado. Así mismo con la falta de preparación en las instituciones locales y federales -conscientes de los riesgos e inclinadas a únicamente mejorar temporal y parcialmente las condiciones urbanas más básicas-, los expuso a experimentar repetidas veces los estragos de las inundaciones por el rompimiento del canal de la compañía.

El estrés experimentado por los habitantes de Valle de Chalco a causa de lo anterior constituye un factor con consecuencias sociales y psicológicas importantes y posiblemente con consecuencias emocionales en sectores de la población.

La dificultad metodológica más seria en este estudio exploratorio fue no contar con herramientas específicas para obtener información relevante de las consecuencias psicológicas por las inundaciones en población infantil, o bien, detectar trastornos como son la ansiedad y la depresión crónica en las personas afectadas. Únicamente, en base a los testimonios de los padres o parientes es como se pudo apreciar que existen casos con alteraciones de salud mental expresados en crisis de ansiedad, los cuales tienden a aparecer o agudizarse en las épocas de lluvias (detonadores). En ese sentido sería importante dar un seguimiento en algunos casos particulares y, así mismo, llevar a cabo intervenciones estratégicas en las escuelas, así como programas de educación en torno a los riesgos latentes en el Municipio y en la colonia.

Con respecto a la presencia de trastornos fisiopatológicos específicos adjudicados al desastre encontré durante las entrevistas algunos testimonios que mencionaron casos de alergias adquiridas, salpullidos, infecciones de piel y problemas respiratorios provocados por el contacto prolongado con el agua sucia. No obstante, dichos padecimientos en su mayoría no han tenido tratamientos adecuados, ni seguimientos por parte de las instituciones de salud locales.

Ahora bien, como mencioné en los resultados la prueba de estrés arrojó diferencias importantes en las cuatro colonias. El promedio es ligeramente más alto en la colonia el Triunfo, posiblemente debido a las inundaciones. Esto se comprueba y evidencia principalmente por el análisis etnográfico, en el cual aparecieron fuertes indicios de mayor preocupación e incertidumbre permanente así como la sensación de vivir en un lugar inseguro.

Los daños causados en sus viviendas, pérdidas de bienes materiales y en algunos casos de familiares desaparecidos (sin atención adecuada por parte de las instituciones estatales y municipales) contrajo muchos sacrificios para su recuperación tanto en condiciones materiales de vida como su recuperación en salud mental. El exiguo apoyo pecuniario por parte del estado junto con su improcedente distribución, acabó por incapacitar a los afectados en recuperar sus bienes en un corto y mediano plazo. Aunado a esto, el hecho de haber ocurrido dos inundaciones continuas, los daños materiales a las viviendas no han sido subsanados en su totalidad.

Por último, con relación a la respuesta institucional -al contrario de lo esperado-, el denominador común fue un constante atropello, discriminación y abuso de autoridad durante y después del desastre. En ese sentido, el vacío de estrategias de respuesta inmediata ante la emergencia aún prevalece en el municipio de Valle de Chalco, siendo uno de los factores más relevantes en la gestión social e institucional del riesgo de desastres para disminuir los efectos y daños a las población expuesta.

5. Contextualización espacial de las características socioculturales de la población.

Las preocupaciones hacia los problemas de su entorno y las condiciones de salud de la población están sujetas al contexto espacial en el que esta vive. Las condiciones personales en cada lugar reflejan afecciones a la salud de forma distinta. Con base en la experimentación constante del individuo de eventos estresantes vinculados al medio en el que vive, similares niveles educativos o formas de ocupación tienen resultados y efectos distintos en la salud o condiciones de vida reales. Por ello, cuando se miran transversalmente las categorías sociales y demográficas entre las cuatro colonias de estudio, estas parecieran reflejar condiciones y niveles de vida similares. No obstante, al poner estas categorías sociales y demográficas similares en un contextos espaciales especificados y diferentes, las mismas categorías adquieren valores o implicancias distintas. Al estudiar un sector poblacional, como las mujeres entrevistadas en las cuatro colonias, se observa que tienen condiciones educativas y ocupacionales parecidas, sin embargo, al ser puestas en su contexto socioespacial, los efectos son distintos en cada una de ellas en función de otros factores como pueden ser: el soporte familiar, el sueldo percibido del cónyuge o hijos, actividades de emancipación como uso de parques y goce de jubilación, por nombrar algunas.

Con respecto a la información usada mediante los instrumentos de mensuración demográfica y geográfica digital estatales, en particular, el INEGI, SNIEG y Atlas de riesgos DGPC, estos únicamente brindan información geográfica básica y descriptiva, sin embargo, encontré que los análisis que elabora la institución de alguna forma esconden realidades que únicamente son capturadas estando en el contexto local, principalmente me refiero a fallas metodológicas u ocultamiento de información con fines políticos. En lo particular, los atlas de riesgos elaborados por el Estado de México, no reflejan la gravedad de los sucesos reales en las inundaciones ocurridas en Valle de Chalco; la información está disminuida y ocultada

en términos de la gravedad de los daños físicos y humanos de estos desastres, además de que sus proyecciones de riesgos ambientales no están apoyados con otros estudios paralelos como los que ha avanzado la UNAM (Ortega-Guerrero, 20).

En el caso concreto del municipio de Valle de Chalco es muy evidente como esta debilidad metodológica llevó al municipio a cambiar su calidad de una zona pobre a ser zona de vulnerabilidad media, posterior a la intervención del programa PRONASOL, sencillamente el uso de indicadores que equiparan la presencia de situación de pobreza a la ausencia de servicios urbanos básicos. No obstante, desde esta perspectiva quedan excluidos de sus indicadores aspectos como: la seguridad laboral, la seguridad social, la estabilidad laboral, la equidad, la calidad del entorno, oportunidades laborales y bienestar social, entre otras, que sin lugar a dudas son aspectos que diferencian a una población con exclusión social de otra.

Por otra parte, evaluando la calidad de los servicios urbanos instalados se observa que no es óptimo el funcionamiento según las condiciones del entorno, ejemplo de ello son el drenaje y el alcantarillado en los municipios de Valle de Chalco, los cuales debido a la saturación y aumento de presión en el canal de la compañía en la época de lluvias, generan regreso del aguas residuales hacia el interior de las casas. La pavimentación de las calles es incompleta y parcial, es decir la carpeta asfáltica está únicamente en las avenidas principales y en muchas colonias se acota a un sólo carril central, es decir para uso exclusivo vehicular y ausencia de banquetas para los transeúntes.

Con respecto a la percepción general de la gente en torno al riesgo de inundación pude concluir lo siguiente. Por un lado, el conocimiento que posee la gente en torno a las causas que ha provocado las inundaciones no ha representado una herramienta generalizable, beneficiosa y resolutive para la población de mayor riesgo. A pesar de existir la cartografía de riesgos potenciales de la zona ésta no ha sido tomada en cuenta por las autoridades respectivas y por lo tanto hasta la fecha no se ha estructurado un sistema de alerta temprana ni gestado una organización preventiva del riesgo ante nuevos episodios similares a los vividos en 2010 y 2011. Los testimonios de los entrevistados en Chalco puntualizan en no caer en engaños de parte de los políticos que tienden a culpabilizar a la misma población de ser agentes responsables de las inundaciones debido a la contaminación de los sistemas de drenaje aledaños al municipio. En ese sentido la gente esta consiente que las soluciones que ha brindado el gobierno hasta el momento han sido únicamente paliativos. La mitigación genera una sensación de engaño, pues ninguna solución hasta el momento elimina el problema de raíz.

Las soluciones o estrategias que han implementado la población para prevenir futuras inundaciones están en el nivel doméstico. Por ejemplo, soluciones prácticas como habitar mayor tiempo el segundo nivel de la casa y no contaminar las calles para prevenir el azolve. En algunos casos familias instalaron válvulas para las atarjea de modo que el agua no se regrese cuando aumente la presión en el canal.

Sin embargo, el conocer es muy claro que el ser conscientes de su problemática y situación en torno a las inundaciones en general a la población le ha aumentado el miedo y la conciencia de su mayor vulnerabilidad por las condiciones en las que viven. Por otro lado, ven que el problema se incrementa a diario debido al aumento de la explotación y apertura de nuevos pozos para en los acuíferos de la subcuenca de Chalco. En conclusión se pone en evidencia que en términos de percepción es evidente como los colonos de la colonia el Triunfo y otras colonias expuesta a las inundaciones dirigen parte de sus problemas de salud a las condiciones de vida y la exposición a las aguas residuales, sus olores y gases, es decir en general al ambiente circundante.

Así es como sólo a través de la utilización de una perspectiva compleja y transdisciplinaria se logra comprender y describir la relación entre el espacio habitado y las condiciones de salud o enfermedad que caracterizan a una población determinada.

Epílogo

Búsqueda de soluciones y propuesta de gestión social del riesgo de desastres.

Implementación de un plan de acción en Valle de Chalco, Solidaridad.

Es de conocimiento que ningún programa social de bienestar implementado hasta ahora por el gobierno federal ha planteado una verdadera búsqueda del desarrollo local, la sustentabilidad, la justicia social, la transparencia administrativa y la equidad. Así mismo, tampoco ha habido un planteamiento de desarrollar un cambio político que mejore las deficiencias estructurales del país brindando soluciones a largo plazo y considerando de manera integral el mejoramiento de las condiciones de vida de la gente y su ambiente.

Uno de los obstáculos de fondo ha sido la visión del progreso económico aparejado a la potencial ganancia que reditúa por la vía de las licitaciones públicas la exclusividad de los mejoramientos urbanos. Este aspecto desemboca en un intento fallido por parte del estado en elevar el nivel y calidad de vida de las poblaciones que viven en situación de pobreza y vulnerabilidad social, dado que en principio, los programas de gobierno no consideran modificar desde las bases las deficiencias prevalecientes en los planos educativos generacionales, ni la segregación residencial que tanto dificulta la incorporación del sector laboral en adecuados nichos de mercado.

Por lo tanto, la prevalencia de una ineficiente administración pública en zonas segregadas secundan una serie de problemáticas sociales que en consecuencia promueven el arraigo de malas prácticas como son la discriminación y la corrupción en las esferas políticas y públicas.

El aislamiento espacial de zonas de residencia que viven bajo condiciones de precariedad económica (sectores urbanos generalmente periféricos o los llamados barrios bravos) con respecto a las zonas de mayor movimiento económico va aparejado con otras formas de segregación que van desde la política, la educativa y la económica, lo cual puede llevar a la exclusión social.

Por lo tanto, se debe tener en cuenta que si bien es generalizada la ineficacia de los sistemas de seguridad y protección social, bajo las condiciones de segregación residencial y exclusión social se presentaran mayores obstáculos para establecer un sistema justo y solutivo con mayor diligencia en los procesos judiciales y problemáticas ciudadanas. El desinterés estatal y/o municipal por mejorar las condiciones del ambiente urbano está de la mano con una mayor incapacidad en recursos humanos y políticos.

En ese sentido, el ambiente o entorno urbano empobrecido va a presentar muy poca oferta para el desarrollo real de las personas, en tanto carece regularmente de áreas verdes y recreativas, movilización adecuada, seguridad social y soporte político-judicial, sin mencionar que la vivienda generalmente es improvisada e rudimentaria.

Vivir bajo estas circunstancias en un sentido genera un estado de omisión y desvalorización hacia el individuo. El individuo transita hacia una categoría social inferior, discriminado por su propia calidad y estilo de vida, o bien, por su origen poblacional.

El factor identitario o étnico, sin duda juega un papel importante, sin embargo, en el ambiente urbano o metropolitano es un tanto invisible. La segregación étnica en ocasiones no se exterioriza por la tendencia a homogenizar socialmente al grueso de estos sectores urbanos bajo una misma categoría. En ese sentido, el rasgo étnico es secundario, dado que se presupone un origen provincial *per se*, mientras que la categoría de pobre es suficiente como factor de exclusión.

De ese modo, un entorno que presenta vacío de autoridad, deshonestidad en su institucionalidad y un sistema rígido patriarcal (delegación de rol femenino y masculino, hacia el hogar y el ámbito público respectivamente), interactúa con circunstancias de desempleo crónico (desocupación), deserción escolar temprana (falta de capacidad para ubicarse en nichos laborales) exagera el comportamiento de ocio y la agrupación de bandas. Esta ocurrencia de procesos y situaciones promueven a la larga comportamientos delictivos que intersectan con expectativas sociales de estatus y consumismo. Posteriormente dichos grupos se pueden asociar a otros grupos por el control de zonas de tráfico o disputa por territorios por narcotráfico, prostitución, extorsión, secuestro y mercado ilegal.

I. Estrategias de implementación de un programa de gestión social del riesgo de desastres en Valle de Chalco.

1. Plan de desarrollo comunitario y Comité vecinal para la gestión del riesgo de desastres

Gestión social a través de las redes es encontrar un espacio común que sea construido por distintos grupos sociales, *ciudadanos* y organizaciones civiles para facilitar e incrementar los vínculos de relacionamiento institucional, a través de la articulación y la participación activa, con el fin lograr incidir en el diseño de políticas públicas tendientes a la disminución de los daños ocasionados por un peligro natural.

Las necesidades están en buscar un aprendizaje colectivo, continuo y abierto para el reforzamiento de lazos comunitarios y trabajo en la permanencia y de una identidad cultural.

2. Comisión intermunicipal para el manejo de las aguas

Será necesario constituir un Comité Integral Intermunicipal y Metropolitano de Intervención Sostenible de los Sistemas de Drenaje y Manejo de Aguas en la Cuenca del Valle de Chalco. De tal forma que estén sintonizadas las políticas de manejo del agua con una visión conjunta de sus problemáticas y desafíos a futuro, principalmente con el uso del agua, los sistemas de distribución, alimentación y desalojo de esta.

3. Sistema de alerta temprana

La prevención es sin duda uno de los puntos más relevantes en la atención de una emergencia socio-ambiental, la cual empieza desde la organización social y la implementación de un sistema de alerta temprana ante un posible contingencia ambiental.

En ese sentido hay cinco puntos relevantes a considerar:

- I. Velar por que la reducción de los riesgos de desastre constituya una prioridad nacional y local dotada de una sólida base institucional de aplicación.
- II. Identificar, evaluar y vigilar los riesgos de desastre y potenciar la alerta temprana.
- III. Utilizar los conocimientos, las innovaciones y la educación para crear una cultura de seguridad y de resiliencia a todo nivel.
- IV. Reducir los factores de riesgo subyacentes.
- V. Fortalecer la preparación para casos de desastre a fin de asegurar una respuesta eficaz a todo nivel

5. Áreas de seguridad durante y pos-desastre

Establecer un área de seguridad organizada por colonia en donde se pueda amanecer a la gente fuera de peligros durante y después de una inundación. Debe considerarse la atención médica, así como la variedad de grupos etarios y género.

II. Programas de desarrollo en salud ambiental.

Un aspecto clave para reducir los riesgos de enfermedades no transmisibles por aumento a predisposición de padecimientos crónicos asociados al estrés, es identificarlos, evaluarlos y monitoréalos periódicamente.

Al hablar de factores socia-ambientales debiésemos tomar en cuenta la calidad el entorno a distintos niveles.

1. Sistemas de Captación de agua de lluvia
2. Filtros comunitarios y huertos urbanos en lugares estratégicos
3. Opciones reales de empleo
4. Reverdecimiento urbano

Protocolos

A continuación se describen los protocolos de los métodos de captura de los indicadores fisiológicos y psicológicos empleados en la investigación con sus respectivas consideraciones técnicas para cada uno de ellos.

1) Presión arterial.

El protocolo para medir la presión arterial está basado en los principios clínicos de control de la presión que ejerce la sangre en las arterias mayores después de ser bombeada por el ventrículo izquierdo durante el movimiento sistólico ventricular.

La presión inicial mayor se toma en la arteria humeral, la cual es una rama bilateral que se desprende del broncocefálico, mismo que desemboca de la arteria aorta o cayado aórtico, vaso mayor que emerge del órgano cardiaco. El nivel de presión en este tramo es el resultado de la contracción ejercida por el tejido muscular cardiaco ventricular, que al contraer y ser eyectada hacia el cayado del mismo vaso contrae y expulsa la sangre sistémica/oxigenada hacia todo el organismo. Posteriormente, se sucede la relajación que es el momento en que la sangre es introducida a los ventrículos, por lo que éstos reducen su presión hasta una nivel menor que las aurículas. Este ciclo, de aproximadamente 1 segundo de duración, es captado por el esfigmomanómetro de mercurio o aneroide en unidades de mm/Hg.

Recomendaciones para la medición de la presión arterial.

La técnica auscultatoria continua siendo la vía más empleada en la clínica y en circunstancias ambulatorias o domiciliarias. En ella se emplean las primera y quinta fase del los ruidos de Korotkoff. Cada vez hay más datos que indican que las lecturas domiciliarias predicen los episodios cardiovasculares, detección de hipertensión y son de especial utilidad para la vigilancia de variaciones por efectos de tratamientos (Pickering *et al.*, 2005).

Los instrumentos deben ser validados y ajustados regularmente, confrontando la medición con otros instrumentos perfectamente calibrados.

Según la declaración del Subcomité de Formación Profesional y Educación Sanitaria Pública del Consejo de Investigación sobre Hipertensión de la *American Heart Association*, la hipertensión constituye un importante factor de riesgo para la enfermedad coronaria, insuficiencia renal y otras alteraciones cardiovasculares. No obstante aún se acepta que las lecturas convencionales en la clínica, si se hacen correctamente, constituyen un indicador

indirecto de la presión arterial real del paciente, que se concibe como un valor medio en largos periodos de tiempo prolongados, que se cree que el componente mas importante de la presión arterial al determinar sus efectos adversos. Las lecturas habituales de la clínica proporcionan una muy mala estimación de este valor, principalmente por la escasas de determinaciones como por la mala técnica utilizada (Pickering *et al.*, 2005).

Con respecto a la epidemiología hay tres medidas relacionadas con la hipertensión y la morbilidad cardiovascular. La primera es el valor medio, la segunda es la variación diurna y la tercera es la variabilidad a corto plazo. Se sugiere que una presión arterial elevada durante la noche (*nondippers*) presente riesgo cardiovascular superior al de los pacientes que no la mantienen elevada en la noche.

La identificación de estas limitaciones en las lecturas tradicionales ha inducido el uso creciente de determinaciones realizadas fuera de la clínica. Ello avala el aumento en confiabilidad en su uso para fines de investigación como un indicador de la actividad del sistema nervioso simpático.

Recientemente se han ido sub-clasificando los indicadores indirectos de la presión arterial (PA), dado que antiguamente no se consideraba la existencia de una importante variación individual y cronobiológica, que ha demostrado ser la regla y no la excepción. Anteriormente se denominaba la clásica “hipertensión lábil”, para describir la presión arterial que mostraba variabilidad poco habitual, no obstante esa labilidad ahora es la norma y no la excepción.

Clasificación de la PA	PAS mm Hg*	PAD mm Hg*
Normal	<120	<80
Prehipertensivo	120–139	80–89
Hipertensión en estadio 1	140–159	90–99
Hipertensión en estadio 2	≥160	≥100

*Clasificación determinada mediante la categoría de PA superior.

PA indica presión arterial; PAD, presión arterial diastólica; PAS, presión arterial sistólica.

Tabla 1. Clasificación de la hipertensión según la JNC-7.

Los riesgos de salud atribuibles al aumento de presión arterial en adultos empiezan a ser considerados arriba del 120 PAS y 80 PAD mm/Hg., valor que agrupo a los llamados

prehipertensivos. Sucesivamente arriba de 140 PAS y 90 PAD mm/Hg, inicia la clasificación de hipertensos.

Esta clasificación se basa en la media de 2 o más determinaciones en sedestación en consulta clínica.

Recomendaciones posturales

Se debe tomar sentada, con la posición del brazo ajustando el brazalete de manera que éste se encuentre a la altura de la aurícula derecha en ambas posiciones.

1. El sujeto debe estar sentado cómodamente, con la espalda apoyada y la parte superior del brazo desnuda.
2. No debe cruzar las piernas
3. El brazo debe estar apoyado a la altura del corazón, el brazalete debe rodear al menos 80% del perímetro del brazo.
4. Deben tomarse el primer y el último sonido audible como valores de presión sistólica y diastólica respectivamente.
5. No se debe hablar durante la toma.
6. Deben de realizarse un número mínimo de 2 determinaciones en intervalos de al menos 1 minuto, y en distintas horas del día. Debe usarse la media de ambas lecturas.

Variación domiciliaria

Los valores de presión arterial determinados en el domicilio son inferiores a las tomas en la clínica. Varios estudios han abordado esta cuestión y se han establecido tablas con los rangos de la presión en los distintos ambientes, a saber: la clínica, la domiciliaria y la ambulatoria.

Oshama (Pickering, 2005) propuso un valor de 137/84 mm/Hg como límite superior aceptable para las lecturas domiciliares.

Tabla 2. Valores sugeridos para el límite superior de la normalidad de la presión ambulatoria y en domicilio

	Óptimo	Normal	Anormal
Diurno	<130/80	<135/85	>140/90
Nocturno	<115/65	<120/70	>125/75
24 horas	<125/75	<130/80	>135/85

2) Índice de masa corporal (IMC)

El procedimiento para la detección de un paciente obeso, según la biomedicina, puede efectuarse a través de técnicas sencillas y factibles de ser aplicadas en un contexto domiciliario. Se procede evaluando, la talla y el peso, con lo cual se calcula el IMC.

El índice de masa corporal se obtiene con la fórmula siguiente:

$$\text{IMC} = \text{Peso} / \text{Talla}^2$$

a) Peso: Éste debe ser tomado idealmente por la mañana, posterior a la evacuación matutina de la vejiga e intestino. La persona deberá vestir una mínima cantidad de ropa, sin calzado y deberá ser tomado con una báscula certificada.

b) Estatura: Para obtener este parámetro se requiere un estadímetro o antropómetro deslizable. La persona deberá estar descalza, pisando sobre una superficie libre y plana que conforme un ángulo recto con la base vertical del instrumento. La cabeza debe estar en un plano horizontal.

Tabla 3. Valores empleados para la clasificación del IMC

Riesgo	0		5		10				
Peso	Normal		Sobrepeso		Grados de obesidad				
					I	II		III	
IMC*	18	24.9	25	26.9	27	29.9	30	39.9	≥40
Estatura	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	Más de
1.48	39.43	54.54	54.76	58.92	59.14	65.49	65.71	87.40	87.62
1.50	40.50	56.03	56.25	60.53	60.75	67.28	67.50	89.78	90.00
1.52	41.59	57.53	57.76	62.15	62.38	69.08	69.31	92.18	92.42
1.54	42.69	59.05	59.29	63.80	64.03	70.91	71.15	94.63	94.86
1.56	43.80	60.60	60.84	65.46	65.71	72.76	73.01	97.10	97.34
1.58	44.94	62.16	62.41	67.15	67.40	74.64	74.89	99.61	99.86
1.60	46.08	63.74	64.00	68.86	69.12	76.54	76.80	102.14	102.40
1.62	47.24	65.35	65.61	70.60	70.86	78.47	78.83	104.71	104.98
1.64	48.41	66.97	67.24	72.35	72.62	80.42	80.69	107.32	107.58
1.66	49.60	68.61	68.89	74.13	74.40	82.39	82.67	109.95	110.22
1.68	50.80	70.28	70.56	75.92	76.20	84.39	84.67	112.61	112.90
1.70	52.02	71.96	72.25	77.74	78.03	86.41	86.70	115.31	115.60
1.72	53.25	73.66	73.96	79.58	79.88	88.46	88.75	118.04	118.34
1.74	54.50	75.39	75.69	81.44	81.75	90.53	90.83	120.80	121.10
1.76	55.76	77.13	77.44	83.33	83.64	92.62	92.93	123.59	123.90
1.78	57.03	78.89	79.21	85.23	85.55	94.74	95.05	126.42	126.74
1.80	58.32	80.68	81.00	87.16	87.48	96.88	97.20	129.28	129.60
1.82	59.62	82.48	82.81	89.10	89.43	99.04	99.37	132.16	132.50
1.84	60.94	84.30	84.64	91.07	91.41	101.23	101.57	135.09	135.42

3) Glucemia

La glucemia es la medida de concentración de glucosa libre en sangre, plasma sanguíneo o suero. La glucemia es un indicador clínico empleado para el diagnóstico de alteraciones metabólicas, como son la hipoglucemia o hiperglucemia.

La glucemia capilar se mide en mg/dL, a través del glucómetro. El procedimiento es instantáneo. Se lleva a cabo mediante la obtención de una gota de sangre a través un pinchazo de lanceta conferido al dedo mediano o índice.

La muestra puede ser tomada en ayuno, causal o posterior a la ingesta de suero con 75 g de glucosa.

Su lectura se hace mediante una tira reactiva, la cual es leída por el glucómetro (determinación por carga de electrones).

i) Glucosa en ayuno: < 100 mg/dL *: Negativo

ii) Glucosa en ayuno: ≥ 100 mg/dL*: Caso probable de alteración de glucosa o diabetes

iii) Glucosa casual: ≥ 140 mg/dL*: Probabilidad de alteración de glucosa o diabetes⁵⁰

*Rangos establecidos por la Secretaría de Salud (2002).

La glucemia es un indicador de sobreactividad simpática debido a su estrecha relación entre los niveles altos de concentración plasmática de compuestos monosacáridos en sangre y la presencia de catecolaminas y glucocorticoides de origen suprarrenal.

La hiperglucemia es el indicador más habitual para diagnosticar la diabetes mellitus; enfermedad crónico degenerativa consecutiva a una deficiencia sistémica de insulina.

Dado que el trabajo en terreno no permite la toma de estos parámetros en horarios específicos dadas las actividades de los entrevistados se optó por la toma causal y posprandial, dicho sea de paso, tomada a cualquier hora del día pero considerando la hora de ingesta de alimentos y el tiempo transcurrido de la ingesta a la toma con glucómetro. La hiperglucemia posprandial es un indicador de desarrollo de enfermedades diabéticas, por lo que médicamente se considera dañina.

La glucemia posprandial rara vez supera los 140 mg/dl en personas con una tolerancia normal a la glucosa y suele regresar a niveles basales a las dos o tres horas de la ingestión de alimentos, es decir, tomar una muestra después de dos horas de comida convencional no debería superar los 140 mg/dl. No obstante, algunos estudios epidemiológicos han revelado que la hiperglucemia posprandial a las dos horas predicen

⁵⁰ Si la glucemia es >110 mg/dl y <126 mg/dL, se deberá sugerir a la persona una confirmación diagnóstica mediante consulta médica.

mejor la enfermedad cardiovascular y la mortalidad por cualquier casusa que la glucemia en ayunas.

4) Prueba sicométrica de percepción de estrés

El cuestionario de trastornos, síntomas y signos lo que busca es vincular la presencia de efectos sistémicos propendidos por la carga alostática.

A continuación de enlistan los trastornos fisiopatológicos clínicamente más vinculados con el estrés crónico.

Trastorno	Síntomas y signos	Etiología
Colon irritable	Molestias abdominales. Diarreas y estreñimiento	Desconocida
Reflujo esofágico	Inflamación de esófago	Alteración del esfínter esofágico
Dermatitis atópica	Picor enrojecimiento erupciones e inflamaciones	Histamina
Úlceras	(Péptica) Dolor abdominal. Nauseas leves. Sangrado fecal.	Bacteria. <i>Helicobacter pylori</i>
Mareos y vértigos	M: Sensación de desmayo. Sensación de movimiento alrededor de uno	Insuficiencia de perfusión sanguínea en el cerebro. Hipotensión arterial.
Alergias	Edemas, salpullidos, estornudos, escurrimientos nasales.	Reacción inmunológica ante agentes externos.
Lumbago	Dolor en región lumbar de espalda. Dolor en piernas.	Inflamación y contractura muscular y opresión nerviosa.
Gastritis	Ardor esofágico, parte superior del abdomen. Heces negras e inapetencia. (hemorragia digestiva)	Inflamación del revestimiento estomacal
Trombosis cerebral		
Hipertensión	Regularmente asintomática. Dolor de cabeza, sangrado nasal. Cambios de visión.	Multifactorial
Obesidad	Acumulación de tejido	Multifactorial

Con respecto al instrumento psicométrico para detectar y diagnosticar el grado de estrés percibido presente en las tres poblaciones muestrales emplearé el Test: Escala de estrés percibido, el cual ha sido probado y validado mediante *Test de alpha de cronbach* en varias poblaciones (Urbina y Fragoso, 1991; Remor y Carrobles, 2001); estos autores afirman que el test tiene consistencia interna y es adaptable a México (González y Landero, 2007).

A continuación se exponen los 14 *items* de la escala de estrés percibido (PPS-14).

Instrumento

Escala de estrés percibido (EEP) .

Nunca 0; Casi nunca 1; De vez en cuando 2; A menudo 3; Muy a menudo 4

E1 (F2). ¿Con qué frecuencia has estado afectado/a por algo que ha ocurrido inesperadamente?

0 1 2 3 4

E2 (F2). ¿Con qué frecuencia te has sentido incapaz de controlar las cosas importantes de tu vida?

E3 (F2). ¿Con qué frecuencia te has sentido nervioso/a o estresado/a (lleno de tensión)?

E4 (F1). ¿Con qué frecuencia has manejado con éxito los pequeños problemas irritantes de la vida?

E5 (F1). ¿Con qué frecuencia has sentido que has afrontado efectivamente los cambios importantes que han estado ocurriendo en tu vida y entorno ?

E6 (F1). ¿Con qué frecuencia has estado seguro sobre tu capacidad de manejar tus problemas asociados a tu entorno?

E7 (F1). ¿Con qué frecuencia has sentido que las cosas te van bien?

E8 (F1). ¿Con qué frecuencia has sentido que no podías afrontar todas las cosas que tenías que hacer?

E9 (F1). ¿Con qué frecuencia has podido controlar las dificultades de tu vida?

E10 (F1). ¿Con qué frecuencia has sentido que tienes el control de todo?

E11 (F2). ¿Con qué frecuencia has estado enfadado/a por que las cosas que te han ocurrido estaban fuera de tu control?

E12 (F2). ¿Con qué frecuencia has pensado sobre las cosas que no has terminado (pendientes de hacer)?

E13 (F1). ¿Con qué frecuencia has podido controlar la forma de pasar el tiempo (organizar)?

E14 (F2). ¿Con qué frecuencia has sentido que las dificultades se acumulan tanto que no puedes superarlas?

(F1) F(2): Factores confirmados según el análisis de componentes principales de acuerdo a la expresión positiva o negativa de la pregunta (González y Landero, 2007).

El test psicométrico de percepción de estrés será aplicado en conjunto con otro cuestionario breve de corte social.

Ficha 1.

Nombre:

Edad:

Sexo:

Colonia:

Calle:

Ocupación:

Escolaridad:

Padecimientos:

Preocupaciones principales:

Observaciones:

En las observaciones se amplían preguntas vinculadas al entorno del entrevistado/a.

Bibliografía

- Adams, R (2007) *La red de la expansión humana*. CIESAS, México
- Ahlson, A (1992) *Epidemiología*. Siglo XXI. Madrid, España.
- Álvarez-Castaño, Goez R y Carreño A 2012. Factores sociales y económicos asociados a la obesidad: los efectos de la inequidad y de la pobreza. *Revista Gerenc. Polit. Salud*. Bogotá, Colombia, 11 (23) pp 98-110.
- Allender Steven, Ben Lacey, Premila Webster, Mike Rayner, Mohan Deepa, Peter Scarborough, Carukshi Arambepola, Manjula Datta & Viswanathan Mohan (2010) Nivel de urbanización y factores de riesgo de enfermedades no transmisibles en Tamil Nadu, India. *Boletín de la Organización Mundial de la Salud*. Vol, 88 pp 241-320.
- Amparo, V.E (2008) La relación entre la percepción del estrés y la satisfacción con la vida de morbilidad. *Revista Psicología Iberoamericana*. Vol. 16 No.1 pp 52-58.
- Arteaga N (2005) Una aproximación sociohistórica de la pobreza en tres comunidades de México. *Revista Mexicana de Sociología* Vol. 67 No 4. México
- Bashin, M.K y Nag S (2011) Ecology and Health. *J Hum Ecol*, 33(2): 71-99
- Barrios, R (1999) Estado nutricional de niños menores de cinco años de edad en tres regiones de Honduras después del Huracán Mitch. *YAXKIN*, Vol XVIII. INAH. Tegucigalpa, Honduras.
- Beck, U (1986) *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, Editorial Paidós, Barcelona, España.
- Behm, H (2011) Determinantes económicos y sociales de la mortalidad en América Latina. *Revista salud Colectiva*. Vol. 7 No. 2.
- Berridge, K.C y Robinson, T.E (1998) What is the role of dopamine in reward: hedonic impact, reward learning, or incentive salience? *Brain Res Rev* 28 (3): pp 3009-69
- Borja, J y Castells, M (1997) Local y Global. *La gestión de las ciudades en la era de la información*. Taurus, Madrid, España.
- Brandão G (2008) Luhmann y la Complejidad: una introducción transdisciplinar. *Rev Mad*. No. 19 Chile pp 99-110
- Brilly, M y Polic, M (2005) Public perception of flood risks, flood forecasting and mitigation. *Natural Hazards and earth system sciences*, 5, pp : 345 – 355
- Buceta, J.M. y Bueno, A. M. (1995) *Control de estrés y factores asociados*. Dykinson, México.

- Busso, G (2002) Vulnerabilidad sociodemográfica en Nicaragua: un desafío para el crecimiento económico y la reducción de la pobreza. CEPAL-ECLAC, serie Población y Desarrollo n. 29, Chile.
- CAEM-GEM, Gobierno del Estado de México (2010): Atlas de Inundaciones XVI. Toluca. GEM-Secretaría de Agua y Obra Pública, Comisión del Agua del Estado de México, Naucalpan, Edo. México. En línea.
- CAEM-GEM, Gobierno del Estado de México (2011): Atlas de Inundaciones XVII. Toluca. GEM-Secretaría de Agua y Obra Pública, Comisión del Agua del Estado de México, Naucalpan, Edo. México. En línea.
- Calderón F y Szmukler (1997) La pobreza y las nuevas condiciones de desigualdad social. *Revista Nueva sociedad*. No. 149: 74-87.
- Capra F (1998) *La trama de la vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. ANAGRAMA. Barcelona, España.
- CENAPRED, Centro Nacional de Prevención de desastres y Secretaría de Gobernación. (2007) *Inundaciones*. Serie Fascículos. México.
- Cohen, S., Kamarck, T., y Mermelstein, R. (1983) A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24, pp:385-396.
- Colimon, K.M (1990) *Fundamentos de epidemiología*. Madrid: Díaz de Santos.
- Contreras, F; Rivera, M; Ortiz, María del Valle; Serrano, J; De la Parte, M; Ortega, M; Velasco, M (2000) Influencia de la dopamina en la hipertensión. *Rev. Fac. Med.* 23 (supl.1):54-9. Caracas, Venezuela.
- Crowder K downey L (2010) Inter-neighborhood migration, race, environmental hazards: Modeling micro-level processes of environmental inequality *AJS* 115 (4): 1110-1149
- D'Alessio, L (2009) Resiliencia. Mecanismos neurobiológicos, Información Científica Gador. Buenos Aires, Argentina.
- Díaz-Delgado C, Baro JE, Díaz E JC y Bedolla L (2011) Estimación de costos de daños directos por inundación en zonas habitacionales con empleo de curvas costos versus altura de agua alcanzada: Caso de estudio Valle de Chalco Solidaridad, Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México pp 1-19
- Dickerson, MC, Johnston, J, Delea, TE, White A, Andrews E (1996) The causal role for genital ulcer disease association a risk factor for transmission of human immunodeficiency virus. An application of the Bradford Hill criteria. *Sex Trasm Dis*; 23, pp : 429-440
- Diez Roux AV y Mair C (2010) Neighborhoods and Health. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1186: 125-145
- Dresser, D (1992) PRONASOL: Los Dilemas de la Gobernabilidad. *Revista Solidaridad*. No. 49. México.

- Escobar, A y Gomez B (2006) Estrés y memoria. *Rev Mex Neuroci*, 7 (1), pp 8-14
- Federación Internacional de Diabetes (2008) Guía para el control de la glucosa posprandial. Bélgica. www.idf.org
- García R. (2006) *Sistemas Complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Gedisa editorial. Barcelona España.
- García, M (1998) Factores de riesgo: una nada inocente ambigüedad en el corazón de la medicina actual. *Aten Primaria*; 22 : pp 585-595
- Gaytán R. E (2013) ¿Por qué hablar de ecología y antropología al estudiar el cambio climático global? En Mansilla L. J y Lizarraga C. X. *Miradas plurales al fenómeno humano*. Colección Interdisciplinaria . Serie Logos. INAH. México
- Gee CG y Payne-Sturges D (2004) environmental Health Disparities: A framework integrating psychosocial and environmental concepts. *Environ Health Perspect* 112: 1645-1653
- Gershenson C & Heylighen, F. “How can we think the complex”. Internet: <http://arxiv.org/ftp/nlin/papers/0402/0402023.pdf>
- Gershenson, C. and F. Heylighen (2003). When Can we Call a System Self-organizing? In Banzhaf, W, T. Christaller, P. Dittrich, J. T. Kim, and J. Ziegler, *Advances in Artificial Life, 7th European Conference, ECAL 2003, Dortmund, Germany*, pp. 606-614. LNAI 2801. Springer. <http://arxiv.org/abs/nlin.AO/0303020>
- Glassman A, Gaziano Ta, Buendia C y Guanais de Aguilar F (2010) Confronting the chronic disease burden in Latin America and the Caribbean. *Health Affairs* 29 (12): 2142-2148
- Grassi E (1990) Profesiones femeninas: La reproducción de la desigualdad. *Servicio Social y Sociedad*. Tribuna libre. Año III No. 5. Sao Paolo. Brasil.
- Golombeck, D.A (2007) *Cronobiología humana. Ritmos y relojes biológicos en la salud y en la enfermedad*. 2ª. Ed. Editorial. Universidad Nacional de Quilmes. Buenos Aires, Argentina.
- González, R., y Landero, H (2007) Factor structure of the perceived stress scale (PSS) in a sample from Mexico. *The spanish Journal of Psychology*. Vol. 10, No. 1, pp : 199-206. México.
- Hiernaux, D (1993) Nueva Periferia, vieja Metrópoli: El Valle de Chalco, Ciudad de México. UAM, México.
- Holland J H (2004) *El orden oculto. De cómo la adaptación crea la complejidad*. FCE. México.
- Hruska K (2006) Notes on the evolution and organization of the urban ecosystem. *Urban Ecosyst*. 9: 291-298 pp.

- INEGI Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2002, 2005, 2010): SCINCE Sistema para la consulta de información Censal 2000, 2005, 2010. En línea. INEGI, México
- Kruize H Droomers M, Van Kamp I y Ruijsbroek A (2014) What causes environmental inequalities and related health effects? An analysis of evolving concepts. *Int. J. Environ. Re. Public Health.* 11: 5807-5827
- La Jornada 2011 <http://www.jornada.unam.mx/2011/06/28/politica/005n1pol>
- Ladewig, J (2000) Chronic Intermittent Stress: a Model for the study of Long-term Stressors. En Moberg G.P y Mench J.A (eds). *The biology of animal estress: basic principles and implications for animal welfare.* CAB International. Londres, RU.
- Lafragua C y cols (2003) Balance hídrico en la Cuenca de México. Informe final. Instituto Mexicano de Tecnología Hidrológica IMTA y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT. México
- Levine, S (2005) Stress: an historical perspective. En Steckler T., Kalin N y Reul J.M.H.M (Eds) *Handbook of stress and brain.* Vol 15, ELSEVIER. Nueva York, USA.
- Lewontin C. R (1999) La evolución. En Nuñez-Farfán J y Eguiarte E. L *Compiladores.* La evolución biológica. UNAM-CONABIO. México.
- Lilienfeld, A., y Lilienfeld, D (1983) *Fundamentos de epidemiología.* Fondo Educativo Interamericano, México.
- López, M (1999) La contribución de la Antropología al estudio de los desastres: el caso del Huracán Mitch en Honduras y Nicaragua. *YAXKIN* Vol. XVIII. IHAH. Tegucigalpa, Honduras. Pp 3-17
- López L. N (2007) Elementos de integración de microempresas comerciales en el oriene del Estado de México en los primeros años del siglo XXI. *Contad. Adm.* No. 221. México.
- Llorente Bousquets y Ocegueda S (2008). Estado del conocimiento dela biota. Cap. 11. En *Capital Natural de México,* Vol. 1: Conocimiento actual de la biodiversidad. SEMARNAT. México.
- Lupien J. S., Maheu, F.S y Weekes, N (2005) Glucocorticoids: effects on human cognition. En Steckler T., Kalin N y Reul J.M.H.M (Eds) *Handbook of stress and brain.* Vol 15, ELSEVIER. Nueva York, USA.
- Macías, M.J (1995) Significado de la vulnerabilidad social frente a los desastres. *Revista Mexicana de Sociología.* México.
- Macías, M.J y Benigno, E. A (2006) Las inundaciones de 1999 en Veracruz y el paradigma de la vulnerabilidad. *Revista Mexicana de Sociología,* 68 No. 002. Pp 209-230
- Magariños y cols 1994. Los mundos semióticos posibles en la investigación social. Lplata, UNLP, IICS.

- Maldonado C. E (2005) Complejidad y Ciencias Sociales. El problema de la medición en los sistemas sociales humanos. En Maldonado C. E. (compilador). *Complejidad de las ciencias y ciencias de la complejidad*. Universidad Externado de Colombia. Serie pretextos. No. 27. Colombia.
- Mansilla L. J y Lizarraga C. X (2013) *Miradas plurales al fenómeno humano*. Colección Interdisciplinaria . Serie Logos. INAH. México
- Mendoza Pérez C (2009) La emergencia de la migración internacional en la periferia empobrecida. *Revista Migraciones Internacionales*, Vol. 5, No. 2 pp 6-37
- McEwen B. S y Stellar E (1993) Stress and the individual. Mechanisms leading to disease. *Arch Intern Med*;153(19):2093-2101. PMID: 8379800.
- McEwen B. S (2005) Stressed or stressed out: what is the difference?. *J Psychiatry Neurosci*; 30. pp: 315-18
- McCubbin, A.J (1991) Diminished opioid inhibition of blood pressure and pituitary function in hypertension development. En: McCubbin, A. J Kaufmann G (Eds): *Stress, neuropeptides and systemic disease*. Academic Press, Nueva York: pp 445-466
- Mendoza, A.P (2005) Percepción del riesgo en una región de pobreza, escenario sierra: los deslizamientos en Huancavelica. INFORME FINAL http://www.minsa.gob.pe/ogdn/cd1/pdf/ELAS_05/doc50.pdf
- Merlinsky, G (2006) Vulnerabilidad y riesgo ambiental. ¿Un plano invisible para las políticas públicas?. *Revista Mundo Urbano*. No. 28.
- Morales G. E (1999) Estrategias de ciclo de vida: ecología y evolución. En Nuñez-Farfán J y Eguiarte E. L *Compiladores* (1999) La evolución biológica. UNAM-CONABIO. México.
- Moss, T (2007) Institutional drivers and constraints of floodplain restoration in Europe. *International Journal of River Basin Management*, Vol. 5, No. 2, pp : 121-130
- Moss, T y Monstadt, J (2008) Coping with complexity: Lessons for policy development, project management and research. En: Moss, T y Monstadt, J (Eds). *Restoring floodplains in Europe. Policy and project experiences*. London: IWA Publishing. Pp : 317 - 337
- Muñoz-Arreola, Avissar, R., Zhu, C y Lettenmaier, D (2009) Sensitivity of the water resources of Rio Yaqui Basin, Mexico, to agriculture extensification under multiscale climate conditions. *Water resources research*, Vol. 45.
- Nascimento, N., Machado, M.L., Baptista, M y De Paula e Silva, A (2007) The assessment of damage caused by floods in the Brazilian context. *Urban Water Journal*. Vol. 483, pp 195-210
- Nicolescu, B (s, a.) La transdisciplina. Manifiesto. Mónaco: Du Rocher.
- Nuñez-Farfán J y Eguiarte E. L *Compiladores* (1999) La evolución biológica. UNAM-CONABIO. México.

- Núñez Juárez JM (2000) Territorio e identidad en el Valle de Chalco. En Hiernaux D, Lindón A y Noyola J. *La construcción social de un territorio emergente. El Valle de Chalco*. El colegio Mexiquense. México
- Oliver-Smith, Anthony (1996) Anthropological research on hazards and disasters. Annual Review of Anthropology. Vol. 25, pp : 303-328.
- Ortega-Guerrero A., Rudolph D. L., y Cherry A. J (1999) Analysis of long-term land subsidence near Mexico city: Field investigations and predictive modeling. *Water resources research*, Vol. 35, No. 11 pp 3327-3341
- Ortega-Guerrero A y Ortiz Zamora D (2007) Origen y evolución de un nuevo lago en la planicie de Chalco: implicaciones de peligro por subsidencia e inundación de áreas urbanas en Valle de Chalco (Estado de México) y Tláhuac (Distrito Federal). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, UNAM. No. 64. Pp 26 - 42
- Perló C M y González R A (2009) *¿Guerra por el agua en el Valle de México?. Estudio sobre las relaciones hidráulicas entre el distrito federal y el Estado de México*. Coordinación de Humanidades y Programa Universitario de Estudios Sobre la Ciudad. UNAM, México.

Sistemas de Información consultados en línea:

SCINCE: <http://gaia.inegi.org.mx/scince2/viewer.html>

INEGI: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=05>

SINAIS: <http://www.sinais.salud.gob.mx/>

- Pickering, G. Thomas, John E. Hall; Lawrence J. Appel; Bonita E. Falkner; John Graves; Martha N. Hill; Danielw. Jones; Theodore Kurtz; Sheldon G. Sheps y Edward J. Roccella (2005) Recomendaciones para la determinación de la presión arterial en el ser humano y animales de experimentación. Parte 1. Determinación de la presión arterial en el ser humano. *Hipertensión*. AHA. pp : 144-160
- Power, M (2004) Viability as opposed to stability: An evolutionary perspective on physiology regulation. En: Jay Schulkin (Ed) *Allotaxis, homeostasis and the cost of physiological adaptation*. Cambridge, Uk
- Quervain, D., Roozendaal, B., y McGaugh J (1998) Stress and glucocorticoides impair retrieval of long-term spatial memory. *Nature*, 394; pp : 787-790
- Rodríguez, D (1998) Desastres y vulnerabilidad. Entre las ciencias naturales y las ciencias sociales. En: Garza, M y Rodríguez, D (Coord.) *Los desastres en México. Una perspectiva multidisciplinaria*. UNAM / Universidad Iberoamericana, México.
- Romo, A.M (1996) Riesgos Naturales y Vulnerabilidad Social en Tijuana, B. C. Tesis de Maestría en Administración integral del ambiente. Colegio de la Frontera Norte y Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, B. C. México.

- Rooszendaal, B (2003) Systems mediating acute glucocorticoid effect on memory consolidation and retravial. *Prg Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 27; pp : 1213-1223
- Sametband M J (1994) *Entre el orden y el caos: La complejidad*. FCE. México.
- Sánchez, F (2006) Morfogénesis y emergencia de patrones biológicos: del rompimiento de simetría a la autoorganización y la excitabilidad. En. Ruelas B., Mansilla R., y Rosado J. (Coordinadores). *Las ciencias de la complejidad y la innovación Médica. Ensayos y modelos*. Secretaría de Salud e Instituto de Física del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en ciencias y humanidades. UNAM. México
- Salas, S.M y Jiménez, E.M (2004) Inundaciones. Serie Fascículos. CENAPRED. México.
- SALIMETRICS (2011). High sensitivity salivary cortisol. Enzyme immunoassay kit. **SALIMETRICS**® USA.
- Sapolsky, R., Krey L., y McEwen, B (1985) Prolonged glucocorticoid exposure reduces hippocampal neuron number: Implications for aging. *J Neurosci*. No. 5, pp :1221-1227. USA
- Sapolsky, R (1995) *¿Por qué las cebras no tienen úlceras?*. La guía del estrés. Editorial Alianza. Madrid, España.
- Sapolsky, R (2003) Stress and plasticity in the limbic system. *Neurochemical Research*, Vol. 28, No. 11, pp : 1735-1742 USA.
- Schulkin, J (2003) *Rethinking homeostasis*. Cambridge: MIT press. Reino Unido.
- Schulkin, J (2011) Social allostasis: anticipatory regulation on internal milieu. *Frontiers in evolutionary neuroscience*. Vol 2 No. 111 pp : 1-13
- Schulz, et al. 2012. Associations between socioeconomic status and allostatic load: effects of neighborhood poverty and test of mediating pathways. *American Journal of Public Health*. Vol. 102. No. 9.1706-1714
- Secretaría de Salud (2002) Guía de detección integrada de obesidad, diabetes e hipertension arterial. Línea cardio vascular. MSD. México.
- Selye, H (1956) *The stress of life*. MacGraw-Hill. Nueva York.
- Selye, H (1976) The stress concept. *Can Med Assoc J*. 115 (8); 718.
- Simpson, D. Lehman, W. Farabee, D. Holcom, (1995). Prediction of substance use in workplace: unique contributions of personal background and work environment variables. *The Journal of Drug Issues*, 25(2), 253-274
- Singer, B; Ryff, Carol y Seeman, T (2004) Operationalizing allostatic load. En Jay Schulkin (Ed) *Allostasis, homeostasis and the cost of physiological adaptation*. Cambridge, Uk.

- Steckler, T (2005) The neuropsychology of stress. En Steckler T., Kalin N y Reul J.M.H.M (Eds) *Handbook of stress and brain*. Vol 15, ELSEVIER. Nueva York, USA.
- Sterling, P y Eyer, J (1988) Allostasis: A new paradigm to explain arousal pathology. En: Fisher S y Reason J (Eds). *Handbook of life stress. Cognition and Health*. John Wiley & Sons, Nueva York.
- Sterling, P (2004) Principles of allostasis: Optimal design, predictive regulation, pathophysiology and rational therapeutics. En: Schulkin (Ed) *Allostasis, homeostasis and the cost of physiological adaptation*. Cambridge University Press, RU.
- Tennant, C (2001) Life Stress and Hypertension. *Journal of Cardiovascular Risk*, 8, 51-56.
- Tessa, M.P., y Gillian H.I (2007) Measuring hormonal variation in the hypothalamic pituitary adrenal axis: cortisol. En Gillian H. Ice y Gary D. James (2007) *Measuring Stress in Humans. A practical guide for the field*. Cambridge University Press, Reino Unido.
- UNICEF (2008) Informe anual. http://www.unicef.org/spanish/publications/files/UNICEF_Annual_Report_2008_SP_072709.pdf
- Urbina, J., y Fragoso, M (1991) Afrontamiento de Riesgos Ambientales: El Caso de San Juanico. *Revista de Psicología Social y Personalidad*. 7 (1), 46-59
- Urbina, J (2008) Contribución de la psicología en el afrontamiento del cambio climático. Curso sobre Cambio Climático Cátedra Enrique Beltrán en Conservación, Desarrollo Sustentable y Biodiversidad. Universidad de Guadalajara e INE, Guadalajara
- Vlahov, D y Galea, S (2002) Urbanization, urbanicity and health. *J Urbana Health*; 79 (4 Suppl.1) : S1 – S12
- Wilches, C., y Gustavo (1993) La vulnerabilidad Global. En: Maskrey, A (Comp.): Los desastres no son naturales. Bogotá: La Red, Tercer Mundo Editores.
- Wilkinson C (2011) *The use of facial reconstruction on disasters situations*. 14 th IACI meeting. 30 Agosto al 2 de Septiembre. Universidad de Concepción, Chile.
- World Health Organization (2005) Preventing chronic disease: a vital investment. OMS, Ginebra.