

01158



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA

"EL ACCESO A LAS NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA
INFORMACION Y COMUNICACIONES CON BASE EN UN
MODELO TIPO PANEL DE EFECTOS ALEATORIOS"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MAESTRA EN INGENIERIA

(SISTEMAS)

P R E S E N T A :

MARTHA GUADALUPE RODRIGUEZ RODELO

DIRECTOR DE TESIS: DR. JUAN MANUEL ESTRADA MEDINA



MEXICO, D. F. NOVIEMBRE DEL 2004



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

*A mi Familia y Amigos
Con todo mi Cariño y Gratitud*

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Martha Guadalupe
Rodriguez Rodero

FECHA: 16 - Nov - 04

FIRMA: 

Agradezco de manera muy especial al Dr. Juan Manuel Estrada Medina por la dirección de esta tesis, por su interés, dedicación, paciencia, constancia, su buena disposición en todo momento, sus valiosos comentarios y sobre todo por su apoyo incondicional para la culminación de este trabajo.

Gracias al Dr. J. Mario Herrera Ramos por el apoyo brindado para la realización del presente trabajo, que coadyuva al desarrollo del proyecto "*Nuevas Tecnologías y Desigualdades Salariales y Regionales en México*" que meritoriamente coordina.

Índice

Introducción	3
Objetivos del estudio y su importancia	6
Capítulo 1. Estado del arte	7
1.1 La brecha digital	7
1.2 Nuevas tecnologías y desigualdades salariales	9
1.3 Nuevas tecnologías y cambio laboral	21
1.4 Nuevas tecnologías en los países más industrializados	24
1.5 La situación en México	26
Capítulo 2. Definiciones y marco teórico	36
2.1 Población objetivo	36
2.2 Fuentes de información	36
2.3 Encuestas de hogares	36
2.4 Principales características de la ENIGH	44
Objetivo general	44
Marco conceptual	44
Cobertura de las variables	45
Cobertura geográfica	46
Periodo de levantamiento	46
Marco muestral	47
Diseño muestral	47
Tamaño de la muestra	48
Afijación de la muestra	49
Selección de la muestra	49

Capítulo 3. Metodología	50
3.1 Recolección de la información	50
3.2 Organización de la información	51
3.3 Análisis de la información	59
Capítulo 4. Análisis descriptivo de los hogares con computadora	61
Principales resultados	61
4.1 Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH)	61
4.2 Censo General de Población y Vivienda	74
4.3 Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU)	76
Capítulo 5. Análisis de componentes principales	78
5.1 Descripción del método	78
5.2 Resultados principales de la aplicación del método	79
Capítulo 6. Modelo longitudinal	95
6.1 Datos tipo panel	95
6.2 Construcción de un pseudo-panel con cohortes	98
6.3 Descripción del método para analizar los datos de la ENIGH	100
6.4 Descripción del modelo longitudinal	102
6.5 Resultados del modelo longitudinal para el tipo de pobreza alimentaria	105
6.6 Resultados del modelo longitudinal para el tipo de pobreza de capacidades	108
6.7 Resultados del modelo longitudinal para el tipo de pobreza de patrimonio	112
Conclusiones	115
Anexos	119
Bibliografía	128

Introducción

Las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (NTIC) surgen en la década de los años setenta, cuando se comenzó a popularizar el uso de las computadoras. La influencia de las NTIC se considera en la actualidad similar a la de otros grandes descubrimientos o desarrollos tecnológicos y son parte de la vida cotidiana en muchos ámbitos. Algunos sectores donde se aprovechan los avances tecnológicos para sistematizar procesos y/o difundir una mayor cantidad de información y conocimientos son: educación, actividades económicas, producción, comercio o actividades sociales.

La expectativa que generaron las NTIC desde el principio fue el mejoramiento del nivel de vida de la población residente en diferentes lugares del país, debido a la reducción de la pobreza o al aumento del ingreso. Sin embargo, el acceso que se tiene a ellas es insuficiente y muy diferenciado. La división entre los que tienen acceso a las NTIC y los que no, se llama brecha digital o segmentación digital.

México es uno de los países que tiene grandes diferencias internas en cuanto a la infraestructura de NTIC y su acceso. Algunos estudios no consideran que las nuevas tecnologías sean un medio para reducir las desigualdades entre los diferentes sectores de la sociedad, entre ellos se pueden citar los trabajos de Censi, Crovi Druetta, Mas Camacho y Estupiñán Bethencourt.

El tema de las desigualdades salariales y las NTIC se ha abordado ampliamente en la literatura, refiriéndose a las nuevas tecnologías de manera negativa en muchos casos, es decir, se concluye que generan más desigualdades salariales que beneficios para la población, además, acentúan las diferencias de género, raza, edades, estratos sociales, etc.

La mayoría de los estudios encontrados refieren al caso de Estados Unidos, debido a que es el país que más investigación ha desarrollado respecto al tema. Para México se consultaron más bien estudios de tipo teórico, por ejemplo el de INEGI (2002) o el de Crovi Druetta, entre otros, y prácticamente no se hallaron investigaciones que reportaran haber consultado

fuentes oficiales de información o que utilizaran modelos matemáticos para describir la situación del país respecto a las nuevas tecnologías. Lo que sí se revisó fueron trabajos de tipo exploratorio para el caso de la segmentación digital y las desigualdades regionales en México, por ejemplo los de Cedillo (2000), Gómez (2000) y Santillán (2001).

En este contexto, la presente investigación abordará las siguientes cuestiones: 1) Conocer las características principales de la población con acceso a las NTIC y algunos de los factores que ocasionan la segmentación digital en México; 2) Sistematizar, procesar y simplificar la información disponible de la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH), del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU). La ENIGH es la encuesta disponible más completa en cuanto a variables sociodemográficas y económicas de la población, además de presentar una gran cantidad de información de los hogares del país; y 3) Proponer el tipo de información que hace falta para dar pie al levantamiento de una encuesta referente al tema.

Resumiendo, los objetivos principales de este trabajo serán estudiar si el acceso a las tecnologías de la información y comunicaciones tiene un efecto en las desigualdades salariales de México; conocer las características económicas y sociodemográficas de la población con acceso a dichas tecnologías en el periodo 1992 – 2002, y ajustar un modelo longitudinal con la información disponible.

La organización de la tesis es la siguiente: el Capítulo 1 presenta el estado del arte sobre las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (NTIC) en México y en el extranjero (principalmente en Estados Unidos). Posteriormente, en el Capítulo 2 se presentan las definiciones y el marco teórico sobre la población objetivo y el tipo de información utilizada. La metodología empleada para el análisis se describe en el Capítulo 3.

El Capítulo 4 analiza en términos descriptivos a la población de estudio en lo referente a sus condiciones económicas y sociodemográficas, con base en la información existente en la ENIGH durante el periodo 1992 – 2002, complementándola con información del XII Censo

General de Población y Vivienda 2000 y con la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) 1987 – 2000.

El Capítulo 5 trata de la aplicación de un método de estadística multivariada: componentes principales, para tratar de resumir y clasificar la información del Capítulo 4, encontrar cuáles son las características más significativas en cuanto al acceso de la población a las NTIC y saber qué tipo de relaciones se establecen entre las variables de cada año.

En el Capítulo 6 se desarrolla un modelo longitudinal para tratar de explicar la relación entre la brecha digital y la distribución del ingreso en el periodo 1992 – 2002, con base en las variables descritas en el Capítulo 5.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del estudio y un anexo con cuadros y gráficas del Censo de Población y de la ENEU, utilizados para el capítulo 4.

Objetivos del estudio y su importancia

Los objetivos principales de este trabajo son: 1) Conocer las características económicas y sociodemográficas de la población con acceso a las nuevas tecnologías en el periodo 1992 – 2002, así como las características físicas, de equipamiento y de servicio de sus hogares; 2) Estudiar la relación entre la brecha digital en México y las desigualdades salariales; 3) Caracterizar la situación con un modelo longitudinal; y 4) Proponer el tipo de información que hace falta en una encuesta para un análisis más detallado de la situación.

El estudio de la brecha digital es importante porque la tecnología avanza continuamente y es una herramienta que ha modificado significativamente la educación, el ingreso, la cultura, la interacción entre las personas, etc. Entre mejor se conozcan los efectos tecnológicos, mayor provecho se puede obtener de las NTIC, por ejemplo, mejorar la calidad de vida o aumentar el ingreso. Para lograr estos objetivos, un primer paso es analizar las características de la población que tiene acceso a las NTIC con la información disponible hasta el momento. Los resultados que se obtengan de la interpretación de dicha información servirán para dar pie a otras investigaciones e identificar qué nuevos datos sería necesario incorporar para llevar a cabo un estudio más completo.

Capítulo 1. Estado del arte

1.1 La brecha digital

El desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (NTIC) se considera una revolución mundial que está cambiando paradigmas, incluso se señala que se vive una etapa de transición de una forma de vida y pensamiento hacia una etapa virtual.

Las opiniones acerca de las NTIC se encuentran divididas. Los que están a favor consideran que representan una buena oportunidad para extender el conocimiento y los beneficios de éstas a las zonas más marginadas del país, además permiten obtener información actualizada y disponible para todo el mundo, contribuyen a disminuir las desigualdades salariales, eliminan barreras de tiempo y espacio y favorecen la comunicación entre las personas.

Por otro lado, los que están en desacuerdo argumentan que no todas las personas logran tener acceso a las NTIC, se tiene una sobrecarga de información difícil de discriminar para volverla útil y adquirir conocimientos, las nuevas tecnologías pueden ser utilizadas para cometer crímenes o para imponer la cultura y los "malos hábitos" norteamericanos a las personas de lugares remotos del planeta, lo que puede propiciar la pérdida de su identidad cultural. También señalan que se incrementan las diferencias entre hombres y mujeres pues se privilegia el acceso de ellos, entre pobres y ricos ya que los últimos tienen más acceso, entre jóvenes y viejos porque a los viejos normalmente no se les considera aptos para aprender el uso de NTIC y entre áreas urbanas y rurales ya que las tecnologías se concentran en determinados sectores de la población. Además, los cambios tecnológicos y su transmisión por TIC son tan rápidos que las habilidades de los trabajadores se vuelven obsoletas en poco tiempo. Por ello, se demanda al trabajador que se mantenga actualizado pero no se le da el apoyo suficiente. Otro señalamiento es que se sobrevalúa el impacto de las NTIC a corto plazo y se dejan de lado los efectos a largo plazo.

La expresión "brecha digital" surgió a mediados de los noventa y una de sus definiciones es "la distancia tecnológica entre los que tienen acceso a internet y los que no". Esta brecha existe en todo el mundo pero es más difícil combatirla en los países en vías de desarrollo porque no se cuenta con los recursos necesarios, además de que el acceso a las NTIC no se considera prioritario pues hay otras necesidades más urgentes que atender. Es difícil incorporar a cada persona pero se pueden crear centros de servicio comunitarios que disminuyan un poco la brecha.

Asimismo se ha señalado que la brecha digital está dividida en dos partes: una de equipamiento pues se necesita toda una infraestructura para conseguir el acceso a las NTIC y una de conocimientos que son necesarios para utilizarlas, incluyendo el idioma inglés.

En la Unión Europea se promueve el uso de las NTIC a través de los programas *eEurope* e *eLearning*, cuyos propósitos son: 1) que todos los europeos tengan acceso a las TIC en forma equitativa y 2) crear una cultura digital que llegue a ser una habilidad básica para cualquier persona. En el caso de *eLearning* se otorga un diploma en tecnologías de la información, pues la formación digital se está volviendo cada vez más necesaria para obtener y mantener un empleo. Al mismo tiempo, este programa trata de conseguir conexión a internet en todas las aulas de las escuelas.

El término *e-inclusion* surgió para describir todas las prácticas que intentan disminuir la brecha digital y asegurar que la sociedad de la información es un espacio rentable económicamente, justo, igualitario y solidario.

La mayoría de los documentos encontrados mencionan que el país con mayor desarrollo en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, así como en su investigación es Estados Unidos de Norteamérica, por lo cual muchos estudios hacen referencia a dicho país.

1.2 Nuevas tecnologías y desigualdades salariales

Un tema de gran importancia en la actualidad es la relación entre la tecnología y la distribución salarial.

La mayoría de los estudios recientes reportan que las nuevas tecnologías incrementan la demanda de trabajadores bien calificados, pero hay ambigüedades entre los resultados encontrados a nivel nacional y a nivel empresarial, lo que conduce a dos paradojas, la primera es la de la productividad: el impacto de las nuevas tecnologías en la productividad es mucho mayor a nivel empresarial que a nivel nacional; la segunda es la de la desigualdad salarial: el ingreso de los trabajadores que usan nuevas tecnologías se incrementa mucho más a nivel nacional que empresarial. Para explicar estas dificultades se necesita más investigación en tres campos: 1) Definición y medición de la tecnología y la productividad; 2) Conceptuación y estimación de las relaciones entre cambio tecnológico, capacitación y salarios; y 3) Estudio del impacto de las nuevas tecnologías en el sistema de recursos humanos de las empresas (Brown and Campbell, 2002).

Se ha encontrado también en estudios recientes que el impacto de las nuevas tecnologías en los mercados laborales es similar en los países de la OECD (“Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo”).

La tecnología tiene un impacto en el salario de los trabajadores, ya que algunas empresas experimentan un cambio tecnológico y demandan más trabajadores altamente capacitados. Cuando dicha demanda aumenta en relación a la oferta –más que en un cambio tecnológico que demande más trabajadores poco calificados en relación con la oferta que existe de este tipo de trabajadores–, entonces los salarios de los trabajadores altamente capacitados aumentarán en relación a los de los trabajadores poco capacitados, lo que ocasiona una desigualdad.

Otro motivo por el que aumentan las desigualdades en el ingreso es que las empresas que adoptan nuevas tecnologías tienen que incrementar a corto plazo los salarios para atraer a

los trabajadores altamente calificados. El mantenimiento de estos salarios altos de las empresas depende del tiempo que les tome a los otros trabajadores adquirir el conocimiento necesario. La definición de la alta calificación usualmente se entiende como sinónimo de escolaridad pero debería ser considerada más bien como un conocimiento especializado (por ejemplo, el manejo de determinados paquetes de cómputo).

Los efectos de las nuevas tecnologías son significativos no solamente en el ingreso sino también en la dinámica del empleo.

La aceleración en el cambio tecnológico en Estados Unidos provocó cambios en la estructura salarial en la década de los ochentas y a principio de los noventas, lo que se reflejó en las siguientes tendencias:

- La dispersión de los salarios se incrementó rápidamente.
- Los promedios de educación y experiencia ("proxies" de calificación) aumentaron.
- La dispersión del salario se incrementó dentro de grupos homogéneos, por ejemplo, personas con la misma educación, experiencia, raza o género.
- La oferta relativa de trabajadores egresados de universidades aumentó, pero la tasa de crecimiento decreció.
- Los cambios en la demanda relativa de trabajadores bien calificados se debieron a cambios 'dentro' de las propias industrias, en lugar de 'entre' las industrias y a cambios 'entre' las empresas, en vez de 'dentro' de las empresas.

La influencia de las nuevas tecnologías en la desigualdad salarial ha sido abordada en muchos estudios, por ejemplo, los que se resumen en el trabajo de Brown y Campbell (2002) y se pueden agrupar en tres áreas principales: 1.- Análisis de los cambios en el ingreso con datos a nivel nacional; 2.- Análisis del impacto de las computadoras en los resultados del mercado laboral; y 3.- Datos a nivel individual con variables específicas de la industria o de la tecnología de la empresa y con una discusión posterior de los problemas con las medidas de cambio tecnológico.

A continuación se resumen brevemente los estudios realizados –principalmente en Estados Unidos– en las áreas ya mencionadas, cuya referencia se encuentra en el artículo de Brown y Campbell (2002).

Con respecto al área 1, se mencionan investigaciones sobre la relación entre el cambio tecnológico y: la creciente calificación de los trabajadores, el incremento en la desigualdad general del salario, el incremento en la desigualdad dentro de grupos específicos de la población y los cambios en el ingreso específico de una industria. La creciente desigualdad del ingreso se atribuyó a una de las cuatro causas siguientes: a) Disminución del empleo manufacturero, especialmente el de altos salarios, que pudo ser resultado a la vez de cambios en el comercio internacional, niveles cada vez mayores de automatización y cambios en la demanda de los consumidores, lo cual originó que los salarios de los trabajadores de la producción bajaran cada vez más al caer su demanda relativa; b) Disminución de los sindicatos, esto ocasionó que el poder de negociación de los trabajadores de la producción fuera menor, mientras sus salarios bajaban; c) Disminución de la tasa de crecimiento de los profesionistas, con lo que decreció su oferta y aumentaron sus salarios; y d) El cambio tecnológico que demandó cada vez más trabajadores calificados y ahondó la brecha entre éstos y los no calificados.

Hay algunos estudios realizados a principios de la década de los noventa que utilizaron datos de series de tiempo a nivel nacional para analizar la desigualdad creciente del salario y explicar el papel del cambio tecnológico a nivel empresarial (Bound y Johnson, 1992; Levy y Murnane, 1992; Katz y Murphy, 1992; Juhn, Murphy y Pierce, 1993). Dichos estudios concluyeron que se incrementaron las desigualdades en el salario, los niveles de educación y la experiencia de los trabajadores. Como estos trabajos utilizaron metodologías diferentes, se consideró que los resultados fueron robustos. Sin embargo, concluyeron –otros autores lo juzgaron “erróneamente”– que los cambios en la demanda de trabajadores altamente calificados fueron la causa de la desigualdad en la distribución del salario y que estos cambios resultaron consistentes con los efectos hipotéticos del cambio tecnológico sesgado a la calificación, el cual no estaba incluido como variable explicativa. Los autores argumentaron que la variable no observada (el cambio tecnológico) debió ser la que originó

la desigualdad del salario y otros autores concluyeron que no fue un argumento convincente y que se necesitaba más evidencia. Por otro lado, la fuente de información utilizada en las investigaciones no contenía medidas de tecnología o variables a nivel empresarial, por lo que no pudo ser la única fuente para medir el impacto de la tecnología en los salarios.

En lo que se refiere al área 2 (análisis del impacto de la computadora en los resultados del mercado laboral), los estudios utilizaron datos de variables que reflejaron el uso de la tecnología a nivel individual. La metodología básica empleada por estos estudios fue comparar trabajadores que utilizaban la computadora con los que no, para estimar el premio asociado con el uso de la computadora. Ya que el incremento en la desigualdad del ingreso coincidió con el uso de la computadora a finales de los setenta, se asumió que las computadoras eran un candidato excelente para medir el cambio tecnológico sesgado hacia la calificación.

Con base en el estudio de Krueger (1993), se concluyó que el porcentaje de personas que utilizaron la computadora en su trabajo, en los Estados Unidos, se incrementó en la década de los ochentas y ganaban entre 10% y 15% más que los que no la utilizaron. El cambio tecnológico explicó una gran proporción de la variación de los salarios entre grupos de personas pero no la variación dentro de un grupo específico.

A finales de los años noventa, se llevó a cabo una investigación (DiNardo y Pischke, 1997) que utilizaba variables demográficas y datos de trabajo de una encuesta alemana que incluía el uso de la computadora, del teléfono, del lápiz, de herramientas manuales y desempeño laboral mientras se estuvo sentado y se encontró un premio o beneficio salarial de 10% a 15% por el uso de la computadora. Se hicieron otras pruebas y se encontró sorprendentemente que el uso de un lápiz dio el mismo premio salarial comparado con el uso de la computadora. Entonces se argumentó que hay algún tipo de selección de los trabajadores al usar equipo de oficina, además de ser cuestionable el supuesto de que la tecnología era un factor causal.

En otro estudio (Andel, 1998), a finales de los noventa, se consideraron 8 tipos de labores

clave en el trabajo, incluyendo el uso de las computadoras, escribir un texto para que lo lean los demás y el uso de matemáticas. Se ajustaron regresiones logísticas para los salarios y se encontró que la ganancia asociada con cada rubro clave era de magnitud similar. Se concluyó que fue debido a la correlación de alguna variable no observada con las variables de trabajo. Los hallazgos de esta investigación mostraron que al no controlar la variable inobservada, la ganancia estimada del uso de la computadora pudo estar subestimada.

La investigación de Entorf y Kramarz (1997) con datos franceses indagó si los trabajadores que utilizaron las nuevas tecnologías eran mejor pagados por estar inherentemente más calificados que los no usuarios, o si la tecnología era el factor que los hizo más productivos. Sus datos incluyeron características de la fuerza laboral e implementación y uso de nuevas tecnologías, por ejemplo, herramientas de micro computadoras con comandos numéricos o robots. Reportaron que la tecnología basada en computadoras fue usada típicamente por trabajadores que ya eran mejor pagados que sus compañeros y resultaron todavía mejor remunerados por su experiencia en las nuevas tecnologías. Los autores estimaron que el uso de la tecnología relativa a las computadoras incrementó los salarios de los trabajadores 6% el primer año y luego un 1% o 2% anualmente, hasta que el premio alcanzó un promedio de 16% aproximadamente. Este porcentaje fue similar al promedio de los trabajadores estadounidenses. Sus estimaciones mostraron que las diferencias de calificación fueron causadas inicialmente por los años de experiencia en las nuevas tecnologías, más que deberse estrictamente a su uso.

Los estudios antes mencionados examinaron el crecimiento de la desigualdad entre grupos pero no se analizó qué pasa dentro de los grupos. El uso de más variables de control y grupos más finos podría explicar muchos de los cambios en la desigualdad y eliminar la distinción 'entre' y 'dentro' de grupos.

Un gran problema es la ausencia de análisis que indiquen por qué, o bajo qué condiciones el cambio tecnológico ocasiona un incremento salarial. Los resultados no sustentados en una teoría podrían ser difíciles de interpretar, y al mismo tiempo, admitir diferentes interpretaciones.

Los artículos revisados mostraron de manera consistente que los trabajadores ganaban más cuando usaron la computadora, en relación a los que no lo hacían.

A los estudios anteriores les hizo falta relacionar el cambio tecnológico con un incremento a corto plazo en la demanda relativa de trabajadores altamente calificados, o con un cambio en la rentabilidad específica de una empresa y su distribución. Se encontró una correlación entre salarios y tecnología pero no fue posible ligar causalmente ambas.

Finalmente, respecto a la tercera área, se describen primeramente tres estudios (Berman, Bound, y Griliches, 1994; Allen, 1997; Brown y Campbell, 1999) que aunque utilizaron algunas variables crudas para medir el cambio tecnológico, tales como inversión en capital de alta tecnología, presentaron suficiente variación para aproximarse a los efectos tecnológicos. Uno de ellos consideró la inversión en computadoras y encontró que las empresas incrementaron su mano de obra altamente educada. Otra investigación utilizó el stock de capital en alta tecnología y reportó que las diferenciales en el salario estuvieron cercanamente relacionadas con las "proxies" de tecnología y representaron alrededor del 30% del incremento en el premio educacional. La tercera investigación concluyó que el uso de nueva automatización y sistemas de tecnologías de la información pareció estar relacionado con un empeoramiento de la carrera de los trabajadores más especializados en plantas semiconductoras, que contradijo lo esperado. Este último resultado indicó que los efectos del cambio tecnológico en la demanda calificada, incluyendo la educación y la creciente depreciación del conocimiento, constituían una relación compleja que debe estudiarse con mayor profundidad.

Existen también otros tres estudios que utilizaron datos a nivel empresa (Davis y Haltiwanger, 1991; Doms, Dunne, y Troske, 1997; y Jensen y Troske, 1997). Dichos datos conformaron una base longitudinal para analizar los cambios en la distribución del salario de 1963 a 1986, solamente para el sector manufacturero de Estados Unidos. Se encontró que la mayor parte de la varianza en los salarios se atribuyó a diferencias entre las empresas. Otros autores reportaron que una vez que se tomó en cuenta la tecnología, la mayor parte del incremento en la demanda de trabajadores calificados se pudo atribuir a factores no observados. La

tercera investigación mostró que los establecimientos que utilizaban más tecnologías avanzadas empleaban relativamente más trabajadores calificados y pagaban más altos salarios que las compañías que utilizaron menos avances tecnológicos, pero también se reportó poca relación entre la adopción de nuevas tecnologías y el cambio hacia trabajadores que no son del ramo de la producción. El análisis mostró que las plantas que adoptaron nueva tecnología tenían más trabajadores que no formaban parte del ramo de la producción en el periodo anterior y posterior a la adopción.

El estudio de Autor, Katz and Krueger (1998) encontró que la demanda relativa de trabajadores egresados de universidades creció más rápido entre 1975 y 1990 que entre 1940 y 1975, este resultado fue consistente con la aceleración del cambio tecnológico sesgado a la calificación. La tasa de crecimiento de la oferta de trabajadores altamente calificados se aceleró en los setenta, así que el premio a la calificación no se incrementó hasta los ochentas. Dicho trabajo encontró que las "proxies" del cambio tecnológico podían explicar la mayor parte del cambio en el incremento de la demanda hacia graduados universitarios en los ochentas. Las industrias con mayor inversión en equipo de cómputo incrementaron su demanda de graduados universitarios más rápidamente. También se estimó que la implementación de tecnología de cómputo explicó entre 30% y 50% del incremento en la demanda relativa de trabajadores calificados.

El análisis del impacto de la aceleración del cambio tecnológico en varios puntos de la distribución de los salarios y no únicamente en el promedio, reveló que la demanda relativa de graduados universitarios en los setentas no fue significativamente diferente a la de los ochentas. El cambio tecnológico fue más favorable para los hombres en los ochentas que en los setentas.

A finales de los noventas, algunos autores señalaron que se ha exagerado el impacto de la tecnología (DiNardo y Pischke, 1997; Handel, 1998; y Mishel y Bernstein, 1998). Ellos emplearon datos más detallados que los que existían antes. Otros autores estudiaron más profundamente los datos tradicionales y observaron un periodo mucho más largo. Todos los autores argumentaron que la historia del impacto del cambio tecnológico acelerado en las

estructuras del salario de los ochentas debe estar equivocada.

Un factor clave en todas las investigaciones citadas es la medida de tecnología, ya que su definición o "medición" influenciará los resultados. Cuando las fuentes de información son incompletas, se utilizan "proxies" que dependen del problema que se está estudiando y se debe ser cuidadoso con su uso para medir el cambio tecnológico a nivel nacional.

El artículo de Brown y Campbell (2002) también hace referencia a una investigación a nivel empresarial para estudiar el mecanismo directo a través del cual el cambio tecnológico afecta el trabajo, la paga y la productividad. Dichos autores establecen la siguiente clasificación: 1.- Exploración de la naturaleza del cambio tecnológico y cómo la tecnología afecta el trabajo y los salarios; 2.- Análisis de la relación entre el uso de las nuevas tecnologías y el sistema de recursos humanos; y 3.- El estudio del impacto de la tecnología en la productividad laboral y el desempeño de la empresa.

Con respecto al primer tipo, la mayoría de los investigadores están de acuerdo en que el efecto de las nuevas tecnologías depende del tipo de tecnología empleada, por lo que identifican y estudian un tipo en particular. Usar un cambio tecnológico específico es una de las fortalezas de los estudios de caso en comparación con los estudios nacionales, en los cuales la tecnología está vagamente definida, por ejemplo, "las computadoras".

Zuboff (1988) concluyó que la tecnología digital cambió dramáticamente el trabajo, automatizó los procesos rutinarios y permitió a algunos trabajadores desempeñar nuevas clases de trabajo. El autor argumentó que el verdadero potencial de la automatización es proporcionar información clave, más amplia, accesible fácilmente y que revele relaciones escondidas previamente. Esta información transforma la experiencia del trabajo, demanda al trabajador adquirir nuevos conocimientos y origina nuevas formas de organización y desarrollo de productos más complejos. Levy y Murnane (1996) y Murnane, Levy, y Autor (1999) llegaron a una conclusión muy similar en la segunda parte de los noventa, señalando además que las computadoras no pueden resolver problemas basados en modelos, sino que simplemente eliminan las partes rutinarias del trabajo.

Barley y Orr (1997) estudiaron a los tecnócratas y la aparición de un trabajo relativamente complejo, analítico y abstracto que utilizaba herramientas para hacer representaciones de fenómenos físicos, observando que a veces este tipo de trabajadores cambiaban la forma de realizar su trabajo sin que se percataran sus jefes pues para éstos todo era igual, lo que ocasionó la subvaluación del trabajo de los tecnócratas.

Un estudio sobre la revolución industrial y microelectrónica (Goldin y Katz, 1998) indicó que el cambio tecnológico incrementó la calificación sin incrementar los salarios, ya sea porque la oferta de trabajadores calificados aumentó o porque su calificación no fue reconocida ni recompensada. La relación exacta entre cambio tecnológico, calificación y salarios requiere más investigación. Ya que es posible que en un mercado donde los trabajadores altamente calificados se desarrollan relativamente rápido, la calificación y la productividad se incrementen sin aumentar la desigualdad salarial.

En lo que se refiere al tipo 2 (relación entre el uso de las nuevas tecnologías y el sistema de recursos humanos), Bartel y Sicherman (1998) encontraron que la capacitación relacionada con un mayor uso de la tecnología no podía ser el motivo del incremento en la desigualdad salarial. En cambio, la brecha en la capacitación de grupos similares se incrementó a altos niveles de cambio tecnológico. Dicho trabajo utilizó información longitudinal de jóvenes y 6 "proxies" para el cambio tecnológico en manufactura, para investigar la relación entre capacitación y cambio tecnológico. Los trabajadores productivos en industrias con altas tasas de cambio tecnológico parecieron recibir más capacitación formal de la compañía que las que tienen tasas menores. El efecto del cambio tecnológico en las compañías que no proporcionan capacitación fue insignificante. Los trabajadores más educados fueron los más susceptibles de recibir capacitación.

Bresnahan, Timothy, Erik Brynjolfsson, y Lorin Hitt (1998) reportaron que el uso de tecnologías de la información estaba relacionado con la calificación y la organización descentralizada del trabajo. Como los precios de las tecnologías de la información bajaron, la demanda por este capital aumentó, lo que favoreció tener otras formas de organización y

nuevos servicios o de más alta calidad y también se incrementó la demanda por trabajadores más calificados. Empíricamente, la combinación de tecnologías de la información y organización del trabajo fue un mejor estimador de la demanda de capital humano, mientras que la organización del espacio de trabajo y el capital humano lo fueron del uso de tecnologías de la información.

En Gran Bretaña y Francia también hubo evidencia de un cambio organizacional sesgado hacia la calificación inducido por el cambio tecnológico y por una fuerza laboral más educada.

Los estudios que incluyeron directamente salarios no mostraron una relación consistente directa entre éstos y el cambio tecnológico, debido en gran parte a las prácticas de trabajo de la empresa. Al introducir en una empresa nuevas tecnologías acopladas con nuevas formas de organización del trabajo que permiten la autonomía individual y toma de decisiones en equipo, se observaron mayores ingresos, en cambio, al acoplar las nuevas tecnologías con las formas tradicionales de empleo, los ingresos fueron menores.

El mayor uso de computadoras en una empresa con frecuencia llevó a una reestructuración organizacional de la misma. Cuando se incluyeron variables del sistema de recursos humanos en el análisis estadístico, la influencia del uso de las computadoras en el ingreso se redujo notoriamente (Cappelli, 1996). Al introducir nuevas formas de trabajo, aumentó la desigualdad salarial entre empresas. Aquellas que usaron las nuevas prácticas contaron con más salarios y entre más empresas las usaron, menor fue la desigualdad.

Levine, O'Shaughnessy, y Cappelli (1999) concluyeron que la calificación específica de una empresa importaba cada vez más y provocaba una mayor desigualdad del ingreso. Para este análisis se seleccionaron 5 tipos de empleo en 39 compañías en 1986 y 1992 en Estados Unidos. Los incrementos en los salarios medios dentro de los tipos de empleo contribuyeron más al incremento de la media muestral salarial. La desigualdad entre empresas se incrementó más rápido que la desigualdad dentro de las empresas pero ninguna de las diferencias en salarios medios entre empresas fue resultado de las diferencias en calificación

y responsabilidades. A nivel empresa, el uso de nuevas tecnologías no necesariamente condujo a mayores salarios. La causa de los premios al salario específicos de la empresa permanece desconocida.

Con relación al tercer tipo de estudios, relativos al impacto de la tecnología en la productividad laboral y el desempeño de la empresa, su objetivo fue analizar la paradoja de la productividad y llegaron a la conclusión de que se necesitan estadísticas mejor medidas. Las tecnologías de la información transforman la manera de hacer cosas. Por tanto, se necesitan mejores estadísticas de estas nuevas formas de bienestar.

Los investigadores concluyeron que la inversión en computación estuvo correlacionada positivamente con la calidad del producto y de la mano de obra en la manufactura (Siegel, 1994). El mejoramiento en la productividad y en la mano de obra del capital de tecnologías de la información y otros tipos de capital fueron similares en 20 empresas. Sin embargo, estos estudios a nivel nacional no incorporaron el impacto de las prácticas del sistema de recursos humanos como una variable de intervención, la cual ha mostrado ser una variable importante en estudios de caso.

La automatización programable proveyó una ventaja de eficiencia significativa sobre la maquinaria convencional (Kelley, 1994). Cuando las empresas usaron nuevas tecnologías de la información y sistemas de automatización, el impacto en el desempeño de la empresa varió según el sistema de recursos humanos.

Finalmente, Black y Lynch (1997) encontraron una relación entre las inversiones en nuevas tecnologías, productividad y prácticas de recursos humanos. En un análisis de los establecimientos manufactureros se halló evidencia de que la inversión en nuevas tecnologías estuvo asociada con una productividad significativamente mayor del establecimiento. La productividad también fue mayor cuando en la planta hubo más trabajadores que usaron computadoras. La capacitación no estaba relacionada significativamente con la productividad.

Brown y Campbell (2002) recomiendan que la investigación futura relativa a nuevas tecnologías y desigualdades salariales se centre en los siguientes puntos:

- Medición de la tecnología y la productividad
- El impacto de las nuevas tecnologías en los salarios
- Impacto de las nuevas tecnologías en los sistemas de empleo

En referencia al tema de las nuevas tecnologías y las desigualdades salariales, Alan Krueger (1993) llevó a cabo una investigación para Estados Unidos con datos desagregados (microdatos) en el periodo 1994 – 1989. El propósito fue indagar si los trabajadores que usaron la computadora en el trabajo ganaron más debido a la aplicación sus habilidades y si el premio por usar la computadora pesó mucho en el cambio de la estructura salarial.

El trabajo citado reporta lo siguiente:

- El uso de las computadoras en el trabajo fue el principal determinante de las ganancias, no el uso de las computadoras en general, por ejemplo, en 1989, los que usaban las computadoras en el trabajo ganaban aproximadamente 18% más por hora que los que no las usaron de esta forma y los que las usaron sólo en casa ganaron únicamente 7% más.
- Como los trabajadores más educados fueron los que usaron las computadoras con mayor frecuencia en el trabajo, hubo una proliferación de computadoras que a su vez fue responsable de la tasa de beneficio a la educación entre 1984 y 1989.
- No es correcto dar una única explicación al cambio en la distribución salarial, aunque se concluyó que las computadoras han contribuido significativamente. Desafortunadamente, hay poca información disponible referente a los trabajadores.

También se mencionó que lo más recompensado del uso de las computadoras fue el correo electrónico, probablemente porque reflejó el hecho de que los ejecutivos más altos lo usaron con frecuencia.

1.3 Nuevas tecnologías y cambio laboral

Bresnahan *et al* (1999) discutieron sobre las tecnologías de la información y los cambios en la organización del trabajo que incrementaban la demanda de mano de obra calificada. Estos autores afirmaron que tanto las tecnologías de la información, como los cambios en la organización del trabajo fueron causas importantes del cambio en la estructura salarial. De hecho, existió un sistema complementario de cuatro elementos: tecnologías de la información, nueva organización del trabajo, nuevos niveles de calidad del servicio y nueva mano de obra altamente calificada. La principal causa del crecimiento de la desigualdad pareció ser el cambio en la demanda de trabajadores de diferentes tipos. La demanda creció para trabajadores con talento excepcional, capacitación, autonomía y manejo de habilidades. La naturaleza del cambio técnico no está bien entendido aún pero por lo general se liga con las tecnologías de la información. Se analizaron datos a nivel empresa y se mencionó que los efectos de la tecnología de la información en la demanda de mano de obra representaban más que la simple automatización y sustitución. Incluyeron también cambios en la organización pues al mejorar la calidad de los servicios o crear nuevos se incrementaron las ganancias, lo cual provocó un incremento en la desigualdad salarial.

Autor *et al* (1998) analizaron los cambios en el mercado laboral de Estados Unidos debido a las computadoras. Se examinó el efecto del cambio tecnológico –medido a través de las computadoras– en las diferencias salariales por tipo de educación. Al estudiar los cambios agregados en las ofertas relativas y salarios de trabajadores por tipo de educación de 1970 a 1996, se encontró un crecimiento fuerte y persistente en la demanda relativa por graduados de universidades, más que el observado de 1940 a 1970. El rápido incremento en la calificación en algunas industrias fue causante de la mayor parte del crecimiento en la demanda relativa de trabajadores universitarios, en particular desde los setentas. El aumento de calificaciones fue mayor en las industrias que usan más intensivamente la computadora, lo que se interpreta como un reflejo del cambio tecnológico hacia la calificación. Se mencionaron dos hipótesis relativas al cambio tecnológico hacia la calificación. La primera fue que dicho cambio, asociado con cambios en las técnicas de producción, cambios organizacionales e intensificación de capital, fue una fuerza conductora importante originada

por incrementos seculares de largo tiempo en la demanda relativa de trabajadores más calificados. La segunda fue que el impacto del cambio tecnológico en la demanda relativa de trabajadores más calificados se aceleró en los ochentas, generando el surgimiento reciente de diferencias salariales educacionales. Se utilizó el salario de las personas con educación superior como "proxy" del salario de la mano de obra más calificada. La dispersión histórica de las computadoras sugirió que afectó la demanda de trabajadores calificados en el sector servicios antes de tener mayores impactos en la manufactura. El uso de la computadora en el trabajo se incrementó casi linealmente de una cuarta parte de los trabajadores en 1984 a casi un tercio en 1989 y a casi la mitad en 1996, con una tasa promedio de crecimiento anual de 2.4% pero no hubo datos anteriores para comparar. Al parecer, los trabajadores que más usaban la computadora eran blancos, mujeres, personas con niveles altos de escolaridad, en ocupaciones de cuello blanco y trabajadores de tiempo completo. Las empresas que experimentaron el mayor crecimiento en cómputo contrataron más personal profesional, de altos mandos y cada vez menos personal administrativo. En general, las ocupaciones con mayor educación y mayores salarios se expandieron con mayor velocidad en los sectores que más rápido adoptaron la tecnología. Sin embargo, se consideró que hay que estudiar un periodo de tiempo más largo para tener conclusiones más sólidas respecto a este tema.

Acemoglu (1998) consideró que las nuevas tecnologías complementaban la calificación. Él argumentó que la existencia de una alta proporción de trabajadores calificados en la fuerza laboral implicó un gran mercado para tecnologías complementarias de calificación e impulsó un rápido mejoramiento de los trabajadores calificados. Debido a esto, al aumentar la demanda de calificaciones, se redujo el premio a corto plazo pero entonces indujo la calificación en cambio tecnológico e incrementó el premio de la calificación, inclusive más allá de su punto inicial. Lo anterior sugirió que el rápido incremento de trabajadores graduados de universidades durante la década de los setentas, en los Estados Unidos, pudo ser la causa de la disminución del premio por educación en los setentas y el incremento de la desigualdad de los salarios en los ochentas.

La calificación sesgada hacia el cambio tecnológico fue una explicación para el incremento del premio por educación en los ochentas, ya que las nuevas tecnologías son

complementarias a la calificación. En los siglos XVIII y XIX, las nuevas tecnologías reemplazaban la calificación de los trabajadores, en cambio, las tecnologías actuales están diseñadas para ser complementarias. Es difícil establecer cuáles son las tecnologías complementarias a los trabajadores calificados, pero se concluyó que las computadoras lo fueron más para aquellos trabajadores calificados y educados.

El resultado principal de la investigación revisada anteriormente fue que la oferta relativa mayor de un factor pudo conducir a un rápido mejoramiento de tecnologías complementarias de ese factor, en otras palabras, la dirección del cambio tecnológico estuvo determinada por el tamaño del mercado para diferentes nuevas tecnologías. Se pronosticó que cuando las tecnologías eran complementarias a calificaciones no observadas, el premio por educación disminuyó primero y después se incrementó como respuesta al aumento de la oferta de trabajadores educados, mientras que la desigualdad salarial comenzó a crecer inmediatamente.

El autor citado mencionó que un incremento exógeno en la proporción de trabajadores calificados o una reducción en el costo de adquisición de calificación podría incrementar la desigualdad del salario.

Finalmente, el estudio recomendó, que el área más importante a la que se le deberá poner más atención en el futuro es desarrollar una prueba de cambio técnico dirigido y su influencia en la estructura de los salarios. La siguiente sugerencia sería conocer los diferenciales salariales por género, ya que desde los setentas las mujeres tuvieron cada vez mayor participación laboral, debida en parte a una disminución de la discriminación, y al aumento en sus salarios, lo que disminuyó la brecha salarial entre hombres y mujeres. Por otro lado, las tecnologías que han usado los hombres y mujeres son diferentes, ya que han trabajado en sectores y ocupaciones diferentes y se podrían analizar los impactos de este hecho en la desigualdad salarial.

1.4 Nuevas tecnologías en los países más industrializados

Paul Schreyer (2000) realizó una investigación del grupo de los 7 países más industrializados del mundo (G7): Canadá, Francia, Alemania Occidental, Italia, Japón, Reino Unido y Estados Unidos. Abordó la cuestión de la contribución de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones a la eficiencia general con la que se usaban los recursos económicos. Una importante limitación del estudio es que no se tuvieron datos internacionales comparables para un mismo periodo.

Schreyer mencionó los siguientes resultados importantes:

- Los bienes de capital en tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) contribuyeron de manera importante al crecimiento económico, pero hubo poca evidencia de que fueran inherentemente diferentes a otro tipo de bienes de capital. Estas tecnologías han contribuido al crecimiento de la productividad de la mano de obra.
- Las TIC generaron beneficios gratis que excedieron las ganancias directas de capital. Cuando los efectos fueron grandes, se aceleró el crecimiento de la eficiencia general con que se usaron los recursos económicos.
- Fue importante homogeneizar los índices de precios de los productos en TIC, ya que se pudieron hacer comparaciones sesgadas.

El autor también señaló la existencia de diferentes formas en que las TIC podrían influenciar el crecimiento económico:

- Al considerar el valor agregado en el Producto Interno Bruto (PIB) debido a la producción de bienes en TIC, especialmente si esta industria mostró un rápido crecimiento. Sin embargo, las ganancias por la producción no fueron iguales a la contribución que tuvieron los bienes de capital en TIC al crecimiento económico, ambos resultaron indicadores significativos pero midieron diferentes cosas.
- Cuando bajaron los precios de las TIC, en comparación con otros bienes para la

producción, las empresas las adquirieron para mejorar su productividad y entonces se pudieron hacer inferencias sobre la contribución al crecimiento económico debida a las ganancias por implementación de TIC.

- Las TIC produjeron entradas especiales de capital, debido a que se obtuvieron beneficios no observables directamente, por ejemplo cuando se hicieron negocios por internet, ya que se consideró que fueron muchas las personas beneficiadas, se mejoró la productividad y se contribuyó al incremento salarial. Fue similar a un avance del conocimiento.

Schreyer afirmó que fue necesario tener una definición clara de lo que se entendía por TIC, en este estudio se consideraron computadoras, periféricos, y otro equipo de oficina como fotocopias, cajas registradoras, calculadoras, equipo de comunicación e instrumentos. Se omitió el software porque no se tenían todavía suficientes estadísticas a nivel internacional, aunque se ha demostrado que éste juega un papel importante. Sin embargo, el resto de los rubros representaron datos que tampoco se tienen en todos los países. Para medir la inversión en TIC se trataron de buscar los datos más comparables entre todos los países y se llegó a dos características principales:

- Hardware de TIC: servidores, computadoras personales, estaciones de trabajo y periféricos en hogares, escuelas, agencias de gobierno o corporaciones, aunque de acuerdo a la fuente de información, esto no estaba exactamente estimado.
- Gasto en telecomunicaciones en equipos de red públicos y privados y en servicios de telecomunicaciones.

Además se consideró en este estudio un deflactor de precios adecuado para medir correctamente la inversión en los diferentes países, con lo que se llegó a la conclusión de que, a precios constantes, las tasas de crecimiento del volumen de la inversión en bienes TIC han crecido a un ritmo del 20% en estos países.

El stock de capital en TIC no es directamente observable, se construyeron series de tiempo de inversión real acumulada y se ponderaron los bienes de inversión para que aquellos que

ya sean viejos contribuyan menos que los bienes nuevos en los servicios productivos.

Entre los hallazgos del estudio se puede mencionar que durante los ochentas y la primera mitad de los noventas, la contribución total del capital en TIC al crecimiento de las ganancias en el sector privado estuvo entre 0.1 y 0.4% por año, dependiendo del país. Esta contribución fue estable en el periodo de estudio, y se concluye también que:

- Hubo un mayor incremento en la contribución del hardware a la ganancia en crecimiento de Estados Unidos de 1996 a 1998 y como no hubo estadísticas comparables, no se sabe si lo mismo ocurrió en otros países.
- El estudio presente se limitó al hardware y se puede argumentar que al faltar el software, quizás se subestimó el impacto en el crecimiento debido a las TIC, pero si el software se trata como un bien intermedio, puede no tener un efecto directo en el crecimiento. También faltaron los servicios de cómputo, entonces, lo que se obtuvo en este estudio fue una cota inferior para la contribución de las TIC al crecimiento.
- Las contribuciones se pudieron expresar al menos en dos formas: a) en puntos porcentuales considerando el crecimiento total en el sector de negocios, donde ha habido una contribución moderada y b) en la proporción de crecimiento total de ganancias que ha aumentado escalonadamente en los noventas.

La contribución del capital en TIC al crecimiento económico ha sido importante y creciente en términos relativos. En Estados Unidos fue alrededor de la mitad de la contribución en crecimiento total de capital fijo. En Canadá y el Reino Unido representó 0.3% del crecimiento de las ganancias de todas las industrias o 40% del capital fijo. En Francia, Alemania, Italia y Japón el crecimiento ha sido más pequeño.

1.5 La situación en México

En el caso particular de México, se consultó la revista *Política digital*, en la cual cada número aborda un tema diferente relacionado con tecnologías de la información y comunicaciones

(TIC). Dicha revista, proporciona información actualizada tanto de las actividades de diferentes asociaciones relacionadas con las TIC como de los avances tecnológicos en México y en el mundo.

Respecto a México se incluyen reportajes que tratan temas como el sistema virtual de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para buscar trabajo en todo el país, el uso de nuevas tecnologías para prevenir la delincuencia o para mejorar el cobro de impuestos, la existencia de kioscos en Colima donde se pueden imprimir comprobantes de datos personales en caso de ocurrir una catástrofe en la que se pierdan los documentos originales, la aplicación de las nuevas tecnologías en el mismo estado para que la culminación de un trámite ya no dependa de un funcionario, etc.

Un tema importante expuesto en la revista es el gobierno electrónico en México y en el mundo. En México existe un proyecto –se hace referencia a éste en el año 2003– para llevar internet a las 2,445 cabeceras municipales del país en un lapso de 5 años, este plan proporcionará servicio a escuelas, clínicas, centros de desarrollo social y palacios municipales.

Actualmente se está ampliando el programa de telesalud para dar atención a niños sin que tengan que desplazarse desde su comunidad hasta el consultorio, el cual en ocasiones se encuentra en una ciudad lejana. También se hacen citas médicas en el ISSSTE por internet y por teléfono.

Asimismo se menciona el sistema de Oracle *e-gobierno* que impulsa la tecnología para solucionar las diferentes necesidades y requerimientos del gobierno: cumplir mejor con la normatividad y legislación actual y futura; incrementar y mejorar los servicios para los ciudadanos; hacer más eficiente y transparente el control y la gestión interna de las entidades de gobierno; mejorar la operación de sus cadenas de abastecimiento y adquisiciones; utilizar la información orientada a las adquisiciones de necesidades y toma de decisiones; y seguimiento de programas y proyectos de gobierno. Los componentes del sistema son: información estratégica (Balanced Scorecards, centro Estratégico

Gubernamental), control de ingreso, administración de las relaciones con la sociedad, administración de los recursos gubernamentales, administración de los abastecimientos y plataforma tecnológica (base de datos, servidor de aplicaciones, portal, herramientas de desarrollo, herramientas de colaboración).

En el año 2003, México se encontraba en el lugar 47 (de un total de 82 países) del *nivel de desarrollo tecnológico*, el cual se mide a través de un índice que considera la calidad de la infraestructura, sofisticación de productos y procesos de compradores locales, absorción e innovación de tecnología en las empresas e indicadores de la adopción de tecnología a nivel usuario final. En este mismo año, México se ubicó en el lugar 39 de 50 países del índice *IDC* que mide la habilidad de las naciones para absorber y utilizar las tecnologías de la información, la penetración de computadoras personales y el uso de internet. Suecia es el país que ocupa el primer lugar.

Existe un sistema llamado *e-México* para incorporar el país a la sociedad de la información y el conocimiento, además trata de conocer y traer a México las mejores prácticas que se observan en diferentes lugares del mundo. El sistema proporciona servicios e información a través de NTIC. También impulsa la creación de una infraestructura tecnológica para que se conecte todo el país equitativamente, en especial las microrregiones apartadas, marginadas y pobres. *E-México* da capacitación a distancia, atención a comunidades indígenas, a migrantes y sus familias, a personas con capacidades especiales, otorga servicios para empresas, programas para mejorar la gestión pública, atención ciudadana y se pretende la creación de una red de ciudades digitales. Gracias al sistema se proporcionan servicios de salud a través de telemedicina, maletín médico, expediente clínico electrónico, etc.

Existen también el programa *e-local* que ofrece la Secretaría de Gobernación y proporciona información especializada para el público en general y para funcionarios y el *Sistema Nacional de Información Municipal*.

En México se practica cada vez con mayor frecuencia el *outsourcing*, que es la terciarización¹ de las áreas de tecnologías de la información de los organismos públicos. Nuestro país es el primero del mundo que logró reunir en una sola base de datos la información de todos los trámites y servicios que obliga y ofrece el gobierno federal, (se habla de 2,519 trámites entre dependencias federales y organismos descentralizados).

Los obstáculos para incrementar el acceso a las NTIC en México son la pobreza y el aislamiento, la concentración de actividades productivas en determinadas áreas urbanas y la decisión entre líneas de teléfono fijas o móviles, ya que las últimas tienen más penetración en el mercado. Los principales problemas para desarrollar las NTIC a nivel municipal son la falta de asesoría profesional y el desconocimiento y desconfianza de los alcances de la tecnología.

En 2003, la composición del Presupuesto de Egresos de la Federación asignado a TIC en el gobierno federal fue: servicios de tecnologías de la información y software: 39.5%, presupuesto interno: 23%, equipo de cómputo: 19%, subsidios, transferencias y otros: 7%, servicios de arrendamiento incluyendo equipos y bienes informáticos: 7%, servicios básicos incluyendo teléfono: 4%, componentes: 0.3% y servicios de impresión: 0.2%.

La Secretaría de Economía tiene como propuesta impulsar el *Programa Nacional para la Industria de Software* que es una norma mexicana que trata de apoyar a las personas que desarrollan software nacional para que sirvan a pequeñas y medianas empresas y dejen de tener un empleo informal.

La revista citada también menciona algunos dilemas digitales como la aceleración de la revolución de internet, la transformación de la sociedad y la protección de la privacidad de las personas, que será un enorme problema para la sociedad digital.

¹ Terciarización es la ocupación en los sectores de comercio y servicios.

Las nuevas tecnologías transformarán la vida como lo hicieron los grandes inventos del pasado pero lo harán más rápido y el destino de estas transformaciones dependerá de decisiones políticas y sociales.

Respecto a programas educativos, existe un diplomado en Gobierno Electrónico impartido por la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey y el Instituto del Banco Mundial.

En el año 2001 se registraron más de 181,000 estudiantes inscritos en 822 programas de licenciatura en informática o en computación y el número de egresados ha crecido en forma sostenida. México tenía sólo el 20% de licenciados en estas áreas con respecto a Estados Unidos. Hubo 5,194 egresados de maestrías en nuestro país, mientras que en E.U. fueron 212,000. A nivel doctorado las cifras también son alarmantes: 61 egresados en México contra 15,141 en el país vecino.

En lo que se refiere al desarrollo de la informática en México, desde 1958 la UNAM ha estado presente. En ese año adquirió una IBM 650, la primera computadora que IBM fabricó en serie y fue la primera que se puso en operación en América Latina. Esta máquina estaba al servicio de la ciencia y la educación y después al de las humanidades gracias a trabajos de lingüística. Desde entonces se empezó la enseñanza del cómputo. La UNAM inició la educación en cómputo en las Facultades de Ingeniería y Ciencias y en informática en Contaduría y Administración y se extendió el uso de la computadora con fines educativos y administrativos. La UNAM es pionera en internet, tanto en conectividad y servicios como en la generación de contenidos de gran impacto.

En la actualidad, la UNAM cuenta con 40 mil computadoras aproximadamente, entre ellas dos para el servicio de supercómputo y "realidad virtual inmersiva avanzada". Todo el equipo de cómputo está conectado a internet. La cultura informática en la UNAM crece invariablemente y se forma a miles de estudiantes en seis licenciaturas y a cientos en maestrías y doctorados, además de decenas de miles en cursos de extensión. La UNAM tiene liderazgo en la *Red Nacional de Videoconferencia para la Educación*, que alcanza a 320 aulas de distintas instituciones.

La UNAM tiene publicaciones electrónicas como la *Revista Digital Universitaria*, el proyecto *e-journal*, archivos y bibliotecas digitales y otras contribuciones de contenido en línea. Cuenta con *Supercómputo* al servicio de la investigación y la docencia, además de proporcionar educación y capacitación en cómputo por televisión. La Universidad sigue desarrollando tecnologías de información y sus aplicaciones y las extiende cada vez más a la sociedad (Política digital, no. 15).

En cuanto a las experiencias en México, también se encontraron en internet cuatro estudios de caso sobre la aplicación de NTIC en México. Éstos son parte de una investigación cualitativa dentro del programa "Tecnologías de la información y comunicaciones y calidad del aprendizaje", que es parte del proyecto "Educación para el futuro", coordinado por el Centro de Investigación Educativa e Innovación (CERI) de la "Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo" (OECD).

El objetivo de este proyecto es obtener evidencia empírica que pueda ofrecer orientación para la política educativa del siglo XXI. México quedó representado con cuatro estudios de caso de acuerdo con los lineamientos del CERI y lo que se busca es identificar las condiciones en las cuales las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones han sido un catalizador de la innovación y mejoramiento de las escuelas.

Los estudios de evaluación de los programas implementados se llevaron a cabo entre Octubre del año 2000 y Octubre del año 2001, en cuatro escuelas públicas de diferentes niveles y ubicadas en diferentes áreas: una primaria del Estado de México, una preparatoria rural en Oaxaca y dos secundarias en la Ciudad de México, una afiliada a la Escuela Normal Superior a la que se le considera un laboratorio pedagógico y una escuela exclusiva para niñas.

Las escuelas empezaron a entrar en contacto con las nuevas tecnologías en la década de los noventa y después de la aplicación de los programas de dotación de equipos y "Red Escolar", reportaron resultados positivos en general y algunos problemas para la implementación de dichos programas.

En general los programas fueron iniciados por un grupo muy pequeño de personas en cada escuela, el cual posteriormente se fue ampliando al comprender sus bondades.

Entre los resultados positivos está el hecho de que aumentó notoriamente el prestigio de cada escuela y su demanda. Gracias a las computadoras y a otros medios como televisión, videocaseteras o calculadoras, las clases se dieron de manera más ágil, rápida y con una cobertura más profunda de temas. Los niños aprendieron a obtener información, a darle un uso correcto y adquirieron más habilidad para el uso de las nuevas tecnologías. Otra de las ventajas que se reportan es que las escuelas se mantuvieron en contacto con otras.

Por otro lado, la cooperación entre alumnos, padres de familia y maestros se incrementó. Los padres se encontraron muy satisfechos con la educación que se les proporcionó a sus hijos y pensaron que es similar a la de las escuelas privadas pero con cuotas mucho más accesibles, ya que en la mayoría de los casos los padres también tuvieron que contribuir económicamente con el proyecto.

Dentro de cada evaluación se concluye que los alumnos resultaron mejor preparados, ya que al egresar de las escuelas mencionadas fueron aceptados en escuelas de gran prestigio y alta demanda con procedimientos muy rigurosos de selección, también obtuvieron becas para prestigiadas instituciones y ganaron concursos de conocimiento al competir inclusive a nivel nacional.

En el caso de la escuela de Oaxaca, además de apoyar a los alumnos se apoyó a toda la comunidad pues se les permitió tener acceso al laboratorio de cómputo todos los días de la semana, lo que condujo a la formación de varios talleres, por ejemplo el de artesanías o el de productividad, que ayudan a las personas a mejorar su trabajo al enseñarles nuevas metodologías; por otro lado, esta comunidad ya no se encuentra tan aislada, se pueden consultar las noticias del país por internet.

Los alumnos han aprendido que las nuevas tecnologías son más que simples juegos y además están rodeados de ellas todo el tiempo. Dichos pupilos afirmaron que aprendieron

más experimentando por sí mismos en comparación con las clases de los profesores. Los mentores, a su vez, reconocieron la utilidad de las computadoras y no se sintieron presionados o intimidados por ellas, ya que éstas no sustituyen su propio trabajo o a los libros.

También se ha encontrado que gracias a las nuevas tecnologías, los alumnos desarrollaron conceptos por sí mismos antes de que fueran vistos en clase, además, de favorecer la reflexión y el juicio crítico.

No todas las escuelas utilizaron las nuevas tecnologías en todas las materias pero se trataron de aprovechar al máximo. En todos los casos, los alumnos y los profesores sí utilizaron para todas sus actividades los paquetes de cómputo tales como procesadores de texto, hojas de cálculo, paquetes para gráficos y Power Point.

Uno de los problemas principales que reportaron las escuelas fue la falta de apoyo institucional para implementar los programas, principalmente de tipo económico. Al principio, las autoridades se mostraban renuentes a apoyar un proyecto que creían no iba a funcionar, excepto la secundaria anexa a la Normal Superior que es la que reportó haber tenido apoyo desde un principio. Por lo general, al inicio del proyecto fueron los padres de familia los que contribuyeron en la medida de sus posibilidades al presupuesto para la adquisición y mantenimiento de los equipos. Por ejemplo en Tlalnepantla, contribuyeron para el pago de los cursos de capacitación de los profesores y para el pago de profesores sustitutos cuando fue necesario, debido a que los profesores capacitados dieron clases por EduSat u otros medios.

Otro aspecto sobresaliente fue que al principio del proyecto, los profesores tampoco querían participar pues pensaban que solamente representaba más trabajo por el mismo salario, pero poco a poco hicieron un esfuerzo por integrarse pues se dieron cuenta del beneficio que obtenían los niños y ellos mismos, ya que se mantenían actualizados.

En el caso particular de Oaxaca, se enfrentaron a problemas de lenguaje, de ignorancia y relativos a la cultura, no obstante los profesores trataron de persuadir a las personas de la utilidad de las nuevas tecnologías, por ejemplo tener acceso al conocimiento, desarrollar habilidades y atenuar las desigualdades. Sin embargo, algunas personas manifestaron su desacuerdo y que era mejor utilizar el dinero del proyecto para cosas más importantes como programas de alimentación, salud, proyectos productivos o para el desarrollo de la comunidad.

Todas las escuelas también reportaron que los profesores recibían cursos de capacitación dentro de la misma escuela pero resultaron ser insuficientes y son muchos los que tomaron cursos adicionales en otras instituciones. Sin embargo, aun con los cursos, se encontró que los profesores no tenían los conocimientos suficientes para impartir las clases y en ocasiones se veían superados por los alumnos.

Al principio del proyecto, todas las escuelas, excepto la secundaria anexa a la Normal Superior, reportaron contar con muy pocas computadoras por lo que dos niños o más tenían que compartirlas en las clases, en cambio, en la secundaria mencionada se reportó tener un promedio de ¡14.8 computadoras por alumno! y en todos los casos se preocuparon por el mantenimiento del equipo.

Para todas las escuelas se plantearon cinco hipótesis acerca de la influencia de las NTIC y solamente se dio evidencia a favor o en contra de dichas hipótesis. En general, la evidencia fue a favor, pues se encontraron muchos beneficios con la implementación de los programas, en particular el que no importa el nivel económico de los hogares de los alumnos, éstos se desempeñaron académicamente bien por igual, inclusive algunos alumnos pertenecientes a los hogares más pobres se desempeñaron mejor. También se señalaron inquietudes: que los alumnos pueden tener acceso a material no apto para ellos; debido a las nuevas tecnologías, se dejan fuera otro tipo de materiales de gran ayuda para la clase; y además, los alumnos se concentran más en la propia computadora que en escuchar al profesor.

Sin embargo, los periodos de evaluación de este proyecto se consideran todavía prematuros para decidir introducir mejoras en el sistema educativo gracias a las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones.

Capítulo 2. Definiciones y marco teórico

2.1 Población objetivo

Para tener una aproximación a la población con acceso a las NTIC, se seleccionaron los hogares urbanos de México que contaban con computadora en el periodo 1992 – 2002. Los hogares urbanos son aquellos que se encontraban en localidades mayores a 2,500 habitantes. Considerando que se desea conocer las posibles variables que influyen en las desigualdades salariales, se tomaron en cuenta únicamente los hogares urbanos, ya que incluir a toda la población podría sesgar los resultados, a causa de las diferencias conocidas entre la población urbana y la rural. Al mismo tiempo, se consideraron únicamente los hogares con computadora bajo el supuesto de que son los que pueden tener acceso a las NTIC por el hecho de contar con el equipo; no se tomaron en cuenta los hogares que tengan computadora y teléfono y otro tipo de equipamiento porque disminuiría considerablemente el tamaño de la muestra.

2.2 Fuentes de información

La fuente primaria de información fue la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH) en el periodo 1992 – 2002, del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). También se tuvieron como fuentes de información el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) 1987 – 2000, pero solamente fueron consideradas para la parte descriptiva del estudio.

2.3 Encuestas de hogares

Las encuestas de hogares están diseñadas para producir una gran cantidad de datos de alta calidad para diferentes variables, con un alto nivel de desagregación y para presentar los resultados en un tiempo relativamente corto. El origen de la versión moderna de éstas se

encontró en la India después de la Segunda Guerra Mundial, posteriormente se extendieron a países tanto industrializados como en vías de desarrollo y con frecuencia proporcionaban datos sobre pobreza y distribución del ingreso –aún cuando no era su principal propósito– y a pesar de que en el pasado las encuestas se consideraban “secretos de estado”, ahora prácticamente toda la población tiene disponibilidad de los datos que producen y son más fáciles de manejar gracias a los programas y equipos de cómputo modernos.

Dichas encuestas proporcionan bases de datos para describir a una población determinada, para evaluar programas sociales o políticas gubernamentales –por ejemplo en cuestiones de salud o de educación– y también son útiles para probar teorías sobre el comportamiento de los hogares y sus residentes, entre otras cosas. Sin embargo, encontrar una asociación entre los datos no significa que haya una relación de causalidad o que se pueda medir la magnitud de los efectos, debido a que los datos de estas encuestas no provienen de experimentos controlados donde se pueden determinar de manera convincente y no ambigua los efectos de un tratamiento (Deaton, 1998).

Cuando se utiliza la información de una encuesta para construir un modelo, es necesario hacer algunos supuestos que forman un puente entre la teoría y los datos, así se pueden estimar los parámetros y después interpretar los resultados en términos de la teoría. Sin embargo, a veces dichos supuestos son arbitrarios o no creíbles y el modelo a su vez puede ser tan complejo que no se sabe si los resultados se deben a la naturaleza de la información o son más bien una consecuencia de los supuestos.

Al obtener estimaciones con los datos de cualquier encuesta y con base en ella pretender que se hagan inferencias a la población, hay que tener presente que dichas estimaciones pueden ser imprecisas debido a errores de la encuesta.

Hay dos tipos de errores en una encuesta: muestrales y no muestrales. Los primeros surgen por el hecho de estudiar solamente a una parte de la población y su magnitud depende de factores como el diseño muestral, el estimador utilizado, el grado de homogeneidad de la característica estudiada, etc. Los errores muestrales son desconocidos e imposibles de

calcular, pero gracias a la aleatoriedad se puede dar una aproximación de este tipo de error basada en la desviación estándar, también es posible acotar este error determinando un tamaño de muestra para un nivel de precisión deseada. Por lo general, entre mayor sea el tamaño de la muestra, menor será el error muestral; este tipo de errores a menudo se reporta en términos probabilísticos.

Los segundos, los errores no muestrales, se incrementan con el tamaño de la muestra, son difíciles de medir y pueden ser introducidos en cuatro etapas del proceso de muestreo, las cuales se mencionan a continuación:

- a) La etapa de selección, tiene que ver con errores de sobrecobertura o subcobertura. Con respecto a esta última, ya que la encuesta está dirigida a una parte específica de la población –en este caso a hogares–, se debe tener cuidado en no dar conclusiones para la población total pues las personas que no tienen una vivienda quedan fuera de la encuesta; los errores en la etapa de selección también tienen que ver con la utilización de un marco de muestreo no adecuado –por ejemplo, cuando se utiliza una lista de todos los hogares que no está actualizada–, duplicaciones de las unidades de análisis, usar un procedimiento de selección que sin saberlo, depende de una característica asociada a aquella que se quiere estudiar, obtener una muestra a juicio, no especificar correctamente a la población objetivo, sustituir un miembro elegido de la población que no se encuentra disponible por uno que sea conveniente y no tener respuesta para todas las unidades de análisis de la muestra elegida.
- b) La recolección de los datos, específicamente errores de medida y errores de no respuesta.
- c) La etapa de procesamiento de los datos, tiene que ver con errores de transcripción y de codificación, errores en los valores imputados y errores introducidos o no corregidos en la fase de edición.
- d) La etapa de estimación y análisis.

En general, los errores muestrales son menores que los errores no muestrales.

Es necesario considerar el diseño de la encuesta en el análisis, ya que si solamente se hacen cálculos mecánicos se pueden obtener resultados impredecibles, por ejemplo, las encuestas que miden medias o totales no son buenas para estimar dispersión.

Las encuestas de hogares usualmente se levantan por muestreo en varias etapas, el proceso es como sigue: se hace un muestreo de conjuntos de unidades llamados conglomerados, con la muestra obtenida se hace un submuestreo de unidades más pequeñas, con esta nueva muestra se obtiene otra submuestra más pequeña y continúa tantas veces como sea necesario.

Con los conglomerados no se obtiene una muestra distribuida al azar geográficamente pero tiene la ventaja de que es más barato por la cercanía de las unidades y facilita repetir visitas para recolectar información de los que no estaban o para reconfirmar los datos, además se puede obtener información de todo el conglomerado, por ejemplo, en cuanto a la disposición de servicios se refiere.

Si además de ser por etapas, el muestreo es estratificado, la muestra de una población se convierte en una muestra de varias poblaciones (cada estrato o grupo es a su vez una subpoblación) y este tipo de muestreo asegura que haya suficientes observaciones para permitir estimaciones de cada grupo. Por medio de la estratificación se puede usar información auxiliar de la población de estudio, para hacer más confiable la inferencia estadística al mejorar la eficiencia de las estimaciones obtenidas. La estratificación tiene mayor efecto en reducir la varianza cuando las medias por estrato sean diferentes entre sí y cuando hay poca variación entre los estratos.

En las encuestas de ingreso–gasto, frecuentemente se distinguen los estratos urbanos y rurales y a veces hay además una estratificación geográfica por regiones o por tamaños de localidades.

La estratificación aumenta la precisión de las estimaciones muestrales y los conglomerados la reducen, ya que los hogares que viven en el mismo conglomerado son similares en comportamiento y características, esta similitud es más evidente en áreas rurales y no se obtiene el mismo tipo de información que se obtendría con hogares de diferentes conglomerados.

Un concepto útil para evaluar cómo afecta el diseño de muestreo a la precisión de las estimaciones es el "efecto de diseño" que se abrevia "deff" y se define como el cociente entre la varianza del diseño muestral utilizado y la varianza que se hubiera obtenido de un muestreo aleatorio simple para un mismo tamaño de muestra. La estratificación tiende a reducir el deff bajo 1, mientras que los conglomerados lo incrementan a más de 1. Las estimaciones de las medias de la mayoría de las variables en muestras estratificadas y por conglomerados tienen deffs mayores que 1, sin embargo, en el diseño muestral se le da más peso a la conveniencia práctica y costos de los conglomerados que a la búsqueda de la reducción de la varianza.

Respecto a las probabilidades de inclusión de una unidad en la muestra, éstas frecuentemente difieren por 3 causas: es más costoso mostrar algunos hogares que otros; al haber diferentes probabilidades de inclusión se puede reforzar la precisión; y algunos tipos de hogares parecen rehusarse más a participar en la encuesta (Deaton, 1998).

Para las encuestas de hogares, la variación de costos entre áreas urbanas y áreas rurales es común, así que el costo de un nivel de precisión dado se minimiza con una muestra donde los hogares urbanos están sobrerrepresentados y los rurales subrepresentados. Nuevamente, la información auxiliar correlacionada ayuda a saber en qué proporción se debe tomar cada área, es decir, se calcula una probabilidad proporcional al tamaño, en el caso de que se quiera estimar un promedio. Por ejemplo, se toman más hogares de los que aporten más a la media y menos de los que contribuyan poco y se obtienen estimaciones más precisas.

Para obtener estimaciones de la población hay que ponderar la muestra por medio de factores de expansión para que cada grupo esté debidamente representado. Estos factores o ponderadores toman en cuenta las diferentes probabilidades de selección de las unidades de análisis y al incluirlos en la estimación, se “deshace” el diseño muestral. Cuando se trata de un muestreo multietápico, la probabilidad de inclusión de una unidad en la muestra es el producto de la probabilidad de inclusión en la primera etapa de muestreo por la probabilidad de inclusión condicional de las siguientes etapas. Un análisis que ignore dichas probabilidades puede producir estimaciones sesgadas. El factor de expansión es el inverso de la probabilidad de inclusión en la muestra, de esta forma, los hogares con probabilidades pequeñas de selección representan una gran cantidad de hogares en la población y viceversa. Si la característica que se busca en los individuos es poco frecuente, es necesario que esos individuos en la muestra representen una cantidad mayor en la población que sea suficiente para obtener así estimaciones más precisas.

Cuando una encuesta es de tipo transversal, su objetivo es obtener información de cada hogar acerca de una o más variables en particular durante un periodo específico y cuando es de tipo longitudinal, se entrevista al hogar durante dos o más ocasiones para obtener dos o más observaciones de la(s) misma(s) variable(s). El gran atractivo de las encuestas longitudinales es que pueden ser usadas para estudiar la dinámica de los hogares respecto a alguna característica de interés. En países en vías de desarrollo es difícil o raro tener datos de tipo panel.

Un tipo particular de panel es el de rotación, donde se va reemplazando una parte de la muestra cada determinado tiempo, de esta manera no se desgastan los individuos y es más fácil que participen en la encuesta al saber que van a ser entrevistados una cantidad pequeña de ocasiones.

Así como tienen ventajas, los paneles también tienen desventajas, una de los más serios es la pérdida de unidades de análisis conforme pasa el tiempo –de allí la conveniencia de los paneles con rotación–. La magnitud de la pérdida está afectada por el diseño del panel y

porque los hogares pueden llegar a rehusarse a contestar la encuesta. Aparentemente, en los países en vías de desarrollo estos dos problemas son menores.

Los datos provenientes de encuestas de panel pueden mejorar la precisión de las estimaciones de cantidades agregadas o promedio, por ejemplo, al estimar los cambios en alguna variable en particular.

La mayor precisión que se pueda obtener de un panel depende de la autocorrelación temporal de la variable a ser estimada, entre más grande sea dicha autocorrelación, mayor es la cantidad de unidades de análisis que se retienen de un periodo a otro. Si el objetivo es tener precisión, un panel con rotación es una buena opción.

Uno de los principales objetivos de las encuestas de hogares es el medir y entender los estándares de vida, para ello los datos deben tener calidad, por eso se debe poner atención a cosas como la definición clara del hogar. El que los datos estén disponibles ya sea para el hogar o para los individuos que lo conforman tiene implicaciones en la calidad del estudio que se esté realizando. Otro punto importante es la selección del periodo de referencia que depende del propósito de la encuesta, ya que variables como el gasto son difíciles de recordar en periodos largos de tiempo, por lo que una estimación con la variable gasto referida a uno o más años será menos precisa que una referida a un periodo menor.

Para medir el estándar de vida es importante medir el consumo total y algunos rubros particulares como salud, educación, alimento, transporte, vivienda, etc. y además es necesario especificar los bienes durables y los no durables ya que no contribuyen de la misma forma a los estándares de vida.

En las encuestas no se pregunta el consumo total porque produciría respuestas inexactas, en su lugar, se desagregan las preguntas para obtener estimaciones más cercanas al dato real, por ejemplo, en los países en vías de desarrollo, una parte del consumo se desagrega con gran detalle en más de 200 rubros de gasto en alimentos.

Las mismas dificultades de la estimación del consumo están presentes en la estimación del ingreso: imputaciones, sesgos, estacionalidad, cuestionarios largos, además de otros problemas propios originados porque esta variable no es contestada objetivamente a veces o tiene rubros como el autoconsumo, los ingresos informales y en especie o los regalos que no pueden ser bien medidos. Es más fácil que las personas declaren el consumo que el ingreso.

El consumo es considerado un mejor indicador de los niveles de vida que el ingreso por dos razones. La primera es debido a que su fluctuación durante el curso del mes o del año es menor que la de los ingresos. Por ejemplo, cuando los ingresos fluctúan con las estaciones del año, los individuos tienden a usar los ahorros (en efectivo o en especie) para tratar de mantener un consumo constante durante el año. La segunda razón es que los datos de consumo tienden a ser de mejor calidad que la información sobre los ingresos de los individuos. La experiencia internacional ha mostrado que los entrevistados tienden a proveer información más precisa sobre su consumo que sobre su ingreso, el cual tiende a ser subestimado si las personas creen que eso los afectará, por ejemplo a la hora de pagar impuestos, o sobreestimado si quieren contestar lo que el entrevistador quiere escuchar o intentan impresionarlo.

Las estimaciones del ingreso basadas en la encuesta son con frecuencia substancialmente menores que las de consumo, aún cuando el total nacional muestre que hay un ahorro substancial (ahorro = ingreso – gasto), inclusive para países industrializados. Al parecer, las encuestas subestiman el ahorro y el gasto está mejor medido; no es una característica general para países en vías de desarrollo pero los estadísticos lo consideran plausible dadas las dificultades conceptuales y prácticas para medir el ingreso. Todo lo anterior es también una posible causa de que se observen grandes proporciones de pobres en un país.

En el documento de Deaton (1998) se argumenta que la inflación también tiende a exagerar el consumo con relación al ingreso, ya que ambos conceptos frecuentemente no tienen los mismos periodos de referencia en las encuestas.

Por todo lo anterior, es necesario tomar los resultados de las encuestas considerando su marco teórico y metodológico y hacer las inferencias para la población adecuada, pensando además si las variables que elegimos son las mejores para describir el fenómeno que nos interesa.

A continuación se describen las principales características de la encuesta que se utiliza en este estudio.

2.4 Principales características de la ENIGH

A partir de 1984, la Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares aplicó esencialmente el mismo marco conceptual, periodos de referencia, unidades de análisis, cobertura geográfica, instrumentos de captación, diseño muestral y procedimientos de operación en campo, por lo cual, la población de estudio es comparable en los años 1984, 1989, 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2002.

Objetivo general

El objetivo general de la encuesta es proporcionar información sobre la distribución, monto y estructura del ingreso y del gasto de los hogares, para evaluar los cambios en el nivel de vida de la población a través del tiempo.

Marco conceptual

La **población de estudio** de la ENIGH está constituida por el conjunto de hogares² nacionales o extranjeros que residen en el país y que ocupan viviendas particulares³.

² Hogar es el conjunto de personas unidas o no por lazos de parentesco que residen habitualmente en la vivienda y se sostienen de un gasto común para comer, una persona que vive sola o que no comparte gasto

La **unidad de muestreo** es la vivienda particular, mientras que la **unidad de observación** es el hogar. Se seleccionaron estas unidades para tener información sobre el monto, la procedencia y la distribución de los ingresos y los gastos de los hogares, también se observan las características de la vivienda (físicas y de equipamiento y servicios); las características sociodemográficas de las personas que conforman el hogar (relación de parentesco, sexo, edad, nivel de instrucción, alfabetismo y tipo de escuela); y las características de la ocupación que les proporciona sus ingresos (actividad económica, empleo principal, empleo secundario, número de empleos, horas trabajadas, ocupación, posición en el empleo, días de pago, prestaciones provenientes del trabajo, tipo de contratación y afiliación a sindicatos).

Las **unidades de análisis** que utiliza la encuesta para la generación de información son: a) el hogar, donde se realizan las transacciones de ingreso y/o gasto; b) los miembros del hogar, en cuanto a características sociodemográficas, ocupacionales y de ingreso; y c) la vivienda, en cuanto a sus características de tamaño, condiciones físicas y de servicios.

Cobertura temporal de las variables

Debido a que las variables captadas en la encuesta son de muy diversa naturaleza, no tienen un periodo de tiempo homogéneo, sino periodos de diferente extensión.

Para el caso de los ingresos, se toma en cuenta el día de pago de los asalariados y los periodos más frecuentes en los que se dispone de las ganancias, además se consideró la actividad económica que desempeñan en caso de que haya variaciones estacionales y las

con otra(s) persona(s), aunque viva en la misma vivienda, también constituye un hogar. El criterio básico para identificar a los miembros del hogar, es que existan disposiciones básicas comunes para la vivienda doméstica –por ejemplo, compartir una provisión común de alimentos– y además que tengan la misma unidad de habitación (INEGI, Documento Metodológico ENIGH, 2002).

³ La vivienda particular es la vivienda regular de alojamiento de uno o más hogares (idem).

variaciones irregulares causadas por la inestabilidad en el empleo que provoca diferencias en el ingreso de diferentes meses; por todo lo anterior, los ingresos se registran en un periodo de seis meses anteriores a la fecha de la entrevista.

Para el gasto, dado que es difícil que la gente recuerde por periodos largos todos los gastos de los bienes y servicios que adquiere con mucha frecuencia, se decidieron periodos de una semana y un mes; mientras que para aquellos bienes y servicios que adquiere con menor frecuencia y que no son tan fáciles de olvidar, se establecieron periodos trimestrales o semestrales.

Para las variables sociodemográficas y de infraestructura de la vivienda, el periodo de referencia fue el momento de la entrevista.

Finalmente, para la condición de actividad y características ocupacionales, se consideró el mes anterior a la entrevista como el periodo de referencia, para atenuar el efecto de los empleos eventuales en las remuneraciones al trabajo.

Cobertura geográfica

La encuesta proporciona información a nivel nacional y de dos grandes estratos: localidades de 2,500 y más habitantes y localidades menores a 2,500 habitantes.

Periodo de levantamiento

La ENIGH se levantó del 10 de agosto al 17 de noviembre a partir de 1984, para que los resultados sean comparables y no se vean afectados por variaciones estacionales en los ingresos o los gastos.

Marco muestral

El marco muestral está conformado por la información demográfica y cartográfica obtenida a partir del Censo de Población y Vivienda 1995 y corresponde al marco muestral de propósitos múltiples del INEGI.

Diseño muestral

El tipo de muestreo que se utiliza es probabilístico, polietápico, estratificado y por conglomerados.

Es probabilístico porque la probabilidad de incluir cada unidad de muestreo es conocida y diferente de cero para cada unidad de análisis de la población de estudio.

Es polietápico pues la última unidad de muestreo está formada por el hogar y se selecciona después de varias etapas.

La unidad primaria de muestreo (UPM) está formada por una AGEB⁴ con un mínimo de 480 viviendas o bien la unión de dos o más AGEB contiguas y del mismo estrato, con un mínimo de 480 viviendas en conjunto si se encuentran en una zona de referencia llamada "urbano alto", pero si se encuentra en una zona de otro tipo, la UPM está formada por una AGEB o la unión de dos o más AGEB con un mínimo de 280 viviendas en localidades urbanas y 100 viviendas en localidades rurales. La unidad secundaria de muestreo (USM) corresponde al área de listado formada por manzanas que tienen al menos 40 viviendas habitadas o por dos o más manzanas contiguas con al menos 40 viviendas habitadas en "urbano alto" y en el resto de las zonas está constituida por las viviendas particulares habitadas permanentemente

⁴ Una AGEB es la subdivisión de un municipio en Áreas Geoestadísticas Básicas ya sean urbanas o rurales que tienen tres características principales: a) están delimitadas por rasgos topográficos identificables y perdurables, lo cual permite que sean perfectamente reconocibles; b) son homogéneas en sus características sociales, económicas y geográficas; y c) por su extensión se pueden recorrer por una sola persona en una jornada de trabajo (INEGI, Documento Metodológico ENEU, 2000).

o aptas para habitarse. Por último, la unidad terciaria de muestreo (UTM) se define solamente para las ciudades contenidas en la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) como la vivienda particular habitada permanentemente o apta para habitarse y el alojamiento fijo que sirve como vivienda.

El muestreo es estratificado ya que las UPM se clasifican en estratos socioeconómicos de acuerdo a las características de las viviendas que forman la AGEB. Dicha estratificación se hace con un método de estratificación multivariada, utilizando variables de educación y servicios de la vivienda del Censo de Población y Vivienda 1995.

Finalmente, es por conglomerados porque en cada etapa se selecciona un conglomerado como unidad de muestreo. Un conglomerado es un conjunto de unidades elementales con características heterogéneas al interior y homogéneas al exterior (INEGI, Documento Metodológico ENEU, 2000).

Tamaño de la muestra

Para estimar el tamaño de la muestra, de 1992 al año 2002 se consideró un nivel de confianza de 90%, una tasa de no respuesta esperada de 15% un error relativo máximo esperado de aproximadamente 16%, un efecto de diseño⁵ de alrededor de 3 y un promedio de menos de 2 perceptores de ingreso por vivienda. Por lo anterior, los tamaños de muestra variaron en el periodo considerado entre 10,000 viviendas en 1992 y 19,856 en el año 2002.

⁵ El efecto de diseño es el cociente de la varianza del diseño de muestreo utilizado entre la varianza del muestreo aleatorio simple con reemplazo para un mismo tamaño de muestra. Si no existe el efecto de diseño, el cociente debe ser 1. Un coeficiente menor que 1 indica que se necesitan pocas observaciones para alcanzar la misma precisión que un muestreo simple con reemplazo, mientras que una proporción mayor que 1 indica que son necesarias más observaciones (Lee *et al*, 1989).

Afijación de la muestra

La afijación de la muestra se hace para cada entidad, entre los diferentes estratos que la conforman. La afijación entre estratos es proporcional a su tamaño y se utiliza la siguiente expresión:

$$n_{gh} = \frac{N_{gh}}{N_h} n_h$$

donde:

- n_{gh} = Número de viviendas a seleccionar en el h–ésimo estrato de la g–ésima entidad
- N_h = Total Nacional de población en el h–ésimo estrato
- n_h = Número de viviendas en la muestra del h–ésimo estrato
- N_{gh} = Total de población en el h–ésimo estrato de la g–ésima entidad

Selección de la muestra

La selección de la muestra es independiente para cada entidad y estrato y el procedimiento varía dependiendo de la zona (urbano alto, complemento urbano y rural).

Capítulo 3. Metodología

3.1 Recolección de la información

Como ya se describió, la información provino de las bases de datos de la ENIGH durante el periodo 1992 – 2002. La información que fue utilizada en este estudio se encuentra dividida en cuatro bases para cada año: población, gasto, ingreso y viviendas, las cuales tienen los atributos que se mencionan a continuación.

La base de población contiene características sociodemográficas y económicas de las personas que conforman el hogar: parentesco con respecto al jefe del hogar; sexo; edad; características educativas como alfabetismo, asistencia a un centro escolar, tipo de escuela, nivel de instrucción en educación formal y en educación técnica, becas y créditos educativos (tipos y formas de recibirlos); estado civil; percepción de ingresos; características de la ocupación principal y de la(s) secundaria(s) —cuando es el caso—: si se contaba con trabajo en un periodo anterior o la(s) causa(s) por las que no se tenía trabajo, número de empleos, horas trabajadas a la semana, ocupación, rama de actividad económica a la que pertenece el trabajo, tipo de empleo, total de trabajadores en la empresa o en el negocio, posición en el trabajo, día de pago, prestaciones recibidas, tipo de contrato y afiliación a sindicatos.

La base de gastos contiene información desagregada sobre el rubro específico en que gastó el hogar (por ejemplo tipo de comida rápida, transporte en cierto vehículo, compra de limpiadores de cierta marca para la vivienda, etc.); gastos efectuados (trimestrales y de otro periodo); lugar donde adquirió el producto; día de referencia para la compra; cantidad comprada en kilogramos o litros; precio; y pago del mes pasado.

Por otro lado, la base de ingresos contiene información desagregada sobre la procedencia de los ingresos (rentas, remuneraciones, transferencias, etc.), el empleo del que provienen los ingresos (principal, secundario, etc.), meses de referencia, y los ingresos percibidos (trimestrales y de otro periodo).

Finalmente, la base de viviendas contiene información respecto al estrato (tamaño de localidad) al que pertenece el hogar; si se comparte un gasto común para todas las personas; número de hogares en la vivienda; existencia de huéspedes y servidores domésticos; tenencia de la vivienda; características físicas de la vivienda como número de cuartos, existencia de cocina y baño, materiales de construcción en muros, techos y pisos; dotación y características de servicios como agua, drenaje, combustibles para cocinar, luz eléctrica y teléfono; si cuenta con crédito para la vivienda; tipo de vivienda (casa, departamento, cuarto, etc.); tipo de hogar (unipersonal, nuclear, etc.); total de residentes; total de hombres; total de mujeres; vehículos como automóvil, bicicleta, lancha, etc. y equipamiento como radios, televisores, refrigeradores, planchas, etc. Cabe hacer notar que se marca la diferencia entre vehículos y equipamiento para el hogar y para el negocio a partir de 1996.

3.2 Organización de la información

Para analizar la información fue necesario conformar las bases de datos ya descritas. La organización de la información y el análisis descriptivo se hicieron en su mayoría a través de programas en SPSS versión 10.0 Con este propósito, se siguieron una serie de pasos que se describen a continuación.

En primer lugar, se construyó una base de datos para cada año que contenía la clave única de identificación del hogar urbano con computadora; el factor de expansión y el estrato, pues no todas las bases de datos (población, gasto, ingreso y viviendas) contaban con estos dos últimos y son necesarios, el primero para hacer las estimaciones a nivel poblacional y el segundo para analizar las características de la población de estudio por tamaño de localidad. La clave única es la "llave" que permite pegar variables de una base de datos a otra.

Después fue necesario separar diferentes variables dentro de cada base de datos, especialmente en la de vivienda y en la de personas, ya que se presentaba un solo campo dentro de la base que contenía todas las variables, por ejemplo, si se hablaba del servicio de

drenaje, la base contenía un campo con cuatro dígitos, cada dígito era la respuesta a cada una de las cuatro preguntas referidas a drenaje y para analizar la información, fue necesario separarlas; lo mismo ocurría en el caso de la base de personas, especialmente con las prestaciones recibidas que llegaron a ser 40 dígitos en un solo campo.

Una vez separadas las variables, se excluyeron algunas de éstas que no se consideraban relevantes para el estudio, por ejemplo las características del empleo secundario.

La unidad de análisis del presente estudio es el hogar, por lo que fue necesario resumir las características de las personas a hogares, ya sea en totales (por ejemplo el total de personas que trabajan en un hogar), o en promedios (por ejemplo la edad promedio de los hijos). La escolaridad de los hijos se resumió como el mayor nivel de escolaridad alcanzado por los hijos en conjunto.

Para el trabajo se utilizó información de ingreso y gasto corriente monetario, por lo que fue necesario revisar en los documentos metodológicos, qué claves de ingreso y de gasto son específicas de este tipo y eliminar las que no lo son.

Originalmente, las bases de ingreso y de gasto se encontraban desagregadas de tal forma que la unidad de análisis era la clave de ingreso o de gasto de cada hogar en un periodo determinado, por lo que fue necesario resumirlas a bases donde la unidad de análisis sea el hogar, es decir, se sumaron las cantidades de ingreso y de gasto para cada hogar. Para la base de ingreso se formaron las variables de ingreso corriente total trimestral y su descomposición en las principales fuentes de ingreso: cooperativas, negocios propios, remuneraciones al trabajo, renta de la propiedad, transferencias y otros conceptos. En el caso del gasto se estimaron el gasto corriente total trimestral y su descomposición en los rubros principales: alimento, cuidados de la casa, cuidados personales, educación y esparcimiento, salud, transporte, vestido y vivienda.

Se homogeneizaron las unidades de ingreso y de gasto a miles de pesos, en el caso de 1992, éstos se encontraban todavía en viejos pesos.

Con el fin de hacer comparables las cifras monetarias a través del tiempo, se deflactaron las cantidades de todos los años con el "Índice Nacional de Precios y Salarios" (IPS) trimestral del Banco de México y se tomó como base el tercer trimestre del año 2000; en otras palabras, se eliminó el efecto de la inflación y se transformaron todas las cantidades del periodo de estudio a miles de pesos del tercer trimestre del año 2000. Sin embargo, los datos del Índice se encontraban disponibles hasta el segundo trimestre del año 2000 y fue necesario hacer un pronóstico del Índice para el año 2002, por ese motivo se decidió deflactar tomando como año base el 2000, aunque no fuera el periodo más actual pero es el dato oficial y no una estimación como en el caso de 2002.

La estimación del IPS para el año 2002 se hizo por medio de series de tiempo, particularmente con un modelo polinomial, pues fue el método que proporcionó el mejor ajuste a los datos observados (la R^2 reportada es de 0.9895). Para la estimación se utilizaron los datos del IPS reportados de manera trimestral por el Banco de México desde 1987 y con base 2000. Las cifras finales del IPS utilizadas corresponden al tercer trimestre de cada año y se muestran en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Índice de Precios y Salarios por año
(Base 2000)

Año	IPS
1992	26.410
1994	30.900
1996	57.139
1998	78.748
2000	100.000
2002 *	132.344

Fuentes: Banco de México, varios años

* Estimación propia con base en Banco de México

Existen muchas diferencias en cuanto al contenido y formato de las bases de datos de cada año, por lo que al principio los programas y el procedimiento se hicieron para cada base en

particular, con el propósito de hacer un análisis descriptivo de las características específicas de cada año.

Por lo general, al transcurrir el tiempo la encuesta fue ampliando las preguntas, por ejemplo, en cuestión de servicios, de prestaciones laborales y de equipamiento del hogar y también fueron creciendo las categorías de respuesta de algunas preguntas pero en algunos casos sucedió lo contrario, por ejemplo, desaparecieron variables de características del trabajo y prestaciones recibidas, o disminuyeron las categorías de características de la vivienda, por ejemplo los estratos (tamaños de localidad), antes del año 2000 existían 5 estratos que posteriormente se redujeron a 4.

En otros casos se encontraban problemas como el que de un año a otro, las categorías de una pregunta se agrupaban de manera distinta y en ocasiones lo que cambiaba completamente era la codificación o en otras cambiaba simplemente el orden de la codificación. Por ejemplo, en el tipo de vivienda, si en un año particular las claves eran: 1 – departamento, 2 – casa sola, 3 – cuarto de azotea, para el siguiente año eran: 3 – departamento, 2 – casa sola, 1 – cuarto de azotea, fue necesario revisar cada uno de los documentos metodológicos de codificación para construir correctamente las bases de datos.

Otra característica que se encontró es que algunas variables de la base de personas en un año dado se encontraban en la base de viviendas al siguiente periodo. Todas estas situaciones se documentaron detalladamente para no perder de vista las características de la encuesta en cada año particular y homogeneizar las variables para su análisis posterior.

También fue necesario para algunas encuestas cambiar algunas variables de tipo carácter a numérico, para efectuar los cálculos correctos, particularmente en el análisis multivariado y antes en la estadística descriptiva. Cuando las variables numéricas se encontraban agrupadas, se eliminó el código que representaba la agrupación para no sesgar los resultados, por ejemplo, la edad cuyo valor "97" representaba 97 años de edad y más, afortunadamente eran muy pocos casos en los que se observaba esta dificultad.

Las variables categóricas se desglosaron en variables indicadoras, asociando así, una variable indicadora por cada categoría de respuesta, asignando el valor "1" si el hogar tenía la característica mencionada y "0" en caso contrario.

A veces no se contaba con la categorización de todas las variables, por ejemplo, la ocupación en el trabajo o el tipo de hogar en la encuesta de 2002, sin embargo, se verificó que de 1992 al año 2000 permanecieron constantes, con base en esto se asumió que eran las mismas para 2002.

En todos los casos se trató de separar la información sobre las características del (de la) jefe(a) del hogar, de su esposa(o) y de los hijos para observar si se obtienen resultados particulares para cada uno de ellos.

Tomando en cuenta todo lo anterior, para cada año se obtuvieron más de 175 variables (las cantidades exactas se pueden consultar en la sección 5.2). Los tamaños de muestra finales, así como la cantidad de hogares urbanos que representan de la población total se pueden ver en el Cuadro 2.

Cuadro 2
Tamaños de muestra de los hogares urbanos, 1992 – 2002

Año	Hogares con computadora		Hogares sin computadora		Total de hogares urbanos	
	Muestra	Población (Datos expandidos)	Muestra	Población (Datos expandidos)	Muestra	Población (Datos expandidos)
1992	156	348,274	6,179	13,115,878	6,335	13,464,152
1994	300	633,845	7,508	14,087,917	7,808	14,721,762
1996	331	637,413	9,027	14,900,411	9,358	15,537,825
1998	510	1,250,277	6,517	15,447,126	7,027	16,697,403
2000	790	2,400,690	6,012	15,701,069	6,802	18,101,759
2002	1,871	3,262,265	10,534	15,567,689	12,405	18,829,954

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2002.

En el cuadro anterior se refleja una característica sobresaliente y es que el número de hogares con computadora se ha incrementado considerablemente en la muestra en el

periodo de estudio, el incremento porcentual en el periodo 1992 – 2002 es de 1,099 por ciento.

Para el análisis de la información se utilizaron los datos en tres formas distintas: i) explorando cada base por separado, ii) uniendo todas las variables de cada año en una base de hogares y iii) resumiendo por cohortes las características de los hogares que fueran iguales a través de todo el periodo de estudio.

En el segundo caso, para el análisis de los datos por año, se llevó a cabo un análisis multivariado, para esto, se estandarizaron algunas variables continuas: edades de los miembros del hogar, horas trabajadas, ingresos y gastos, pues si se conservaban en su escala original podían sesgar los resultados; la estandarización consistió en transformar cada dato de la manera más usual: a cada dato restarle la media de la variable analizada y dividir el resultado entre la desviación estándar de la misma variable, las características de esta nueva variable transformada son que tiene media igual a 0 y desviación estándar igual a 1. También se calcularon las proporciones de cada rubro de ingreso y gasto respecto al ingreso o gasto total de cada hogar.

Las cohortes para el tercer tipo de uso que se les dio a los datos se definieron como grupos de unidades de análisis por edad del jefe del hogar en quinquenios. Para esta etapa se conservaron únicamente las variables disponibles durante todo el periodo de estudio. Para cada variable se resumió la información de los hogares en cada cohorte, ya sea en totales o en proporciones, de manera similar a la forma en que se resumió la información de personas a hogares. Para calcular algunos porcentajes, primero se construyen bases por hogar y luego se agregan las características por cohorte.

Nuevamente, para el caso de la conformación de las cohortes se tuvieron algunos problemas con las categorías de las variables por lo que fue necesario homogeneizarlas, por ejemplo, en el caso de la escolaridad, a partir de 1998 se crea una nueva categoría: “no aplica” que corresponde a los niños menores de 5 años, los cuales de 1992 a 1996 se clasificaban como

“sin escolaridad”, por lo que fue necesario, a partir de 1998 unir las categorías “no aplica” y “sin escolaridad” para mantener la misma definición.

Se crearon variables indicadoras por hogar de tres tipos de pobreza: alimentaria, de capacidades y de patrimonio, con éstas se calculó la proporción de hogares pobres en cada cohorte por tipo de pobreza, dichas proporciones son variables fundamentales pues se estudia si existe una relación entre la dispersión del ingreso (medida por el tipo de pobreza) y las características de los hogares con computadora. Las variables indicadoras se construyeron de acuerdo a tres líneas de pobreza por persona definidas por la SEDESOL, como se describe en el apartado 6.3.

La base de datos por cohorte de edad del jefe del hogar es única, con el objeto de utilizarla para un análisis longitudinal, por tal motivo, también se crean nuevas variables correspondientes a la identificación del año al que se refieren los datos.

Al inicio de la investigación se consideró la inclusión de datos del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 y de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU) en el periodo 1987 – 2002. Sin embargo, debido a problemas particulares de cada fuente de información, solamente se incluyen en la parte descriptiva del análisis para complementar las características iniciales de la población con acceso a las NTIC obtenidas con la ENIGH.

El Censo de Población y Vivienda 2000 tiene un problema de sobreestimación del ingreso comparado con los datos de la ENIGH. Por otro lado, el censo cuenta con pocas variables en relación con la Encuesta de Ingreso Gasto y algunas variables tienen problemas severos de valores atípicos. Además, el Censo corresponde a una sola observación en el tiempo por lo que sólo se considerará para la parte descriptiva.

En cuanto a la ENEU, es una encuesta que genera información continua y representativa — desde el año 1981 y de manera trimestral— de las características sociodemográficas y económicas de la población en edad de trabajar (12 años y más) que vive en las principales áreas urbanas del país. Un análisis longitudinal de esta encuesta se puede hacer únicamente

con 16 ciudades, aquellas con las que inició la ENEU. A lo largo del tiempo se fueron incluyendo más ciudades hasta llegar a 45 en el año 2000.

Hasta el momento no se encuentran disponibles las bases de hogares ni de menores de 11 años por faltarles algunas variables de identificación necesarias para pegarlas a la base disponible que es la de mayores de 11 años y lo mejor hubiera sido analizar toda la información al mismo tiempo. Otro problema respecto a esta fuente es por ejemplo que no tiene disponibles las características de ingreso antes de 1994 para homogeneizarlas con las del periodo posterior y la cantidad de valores faltantes de ingreso del año 2000 llega a ser mayor del 50 por ciento. Por todo lo anterior, esta fuente también se consultó con el único propósito de complementar la parte descriptiva inicial del estudio.

Las ciudades que se consideraron para el análisis son:

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 1. Ciudad de México | 9. Chihuahua |
| 2. Guadalajara | 10. Tampico |
| 3. Monterrey | 11. Orizaba |
| 4. Puebla | 12. Veracruz |
| 5. León | 13. Ciudad Juárez |
| 6. Torreón | 14. Tijuana |
| 7. San Luis Potosí | 15. Matamoros |
| 8. Mérida | 16. Nuevo Laredo |

Fue necesario separar los datos obtenidos en dos periodos: 1) del primer trimestre de 1987 al segundo trimestre de 1994 y 2) del tercer trimestre de 1994 al cuarto trimestre del 2000 porque el cuestionario de la encuesta es diferente en estas dos etapas. Por esta razón se observa una separación en las gráficas de las series de tiempo que se muestran en el Anexo.

Para el primer trimestre de 1987 al segundo de 1994, la población con acceso a las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicaciones era aquella cuya escolaridad consistía en

carreras técnicas electrónicas y de computación y cuya ocupación era de técnicos en programación de computadoras. Debe señalarse que quedó fuera en cuanto a actividades económicas la industria manufacturera, particularmente Industrias de productos metálicos, maquinaria y equipo, pues era de antenas parabólicas, juguetes electrónicos, computadoras, ultrasonido, otros equipos y aparatos electrónicos, pero tiene dos inconvenientes, por una lado, están agregados todos los rubros y por el otro, es un ramo que solamente habla de manufactura, no del uso de estas tecnologías.

Para el segundo periodo, la población está formada por aquellas personas cuya escolaridad comprende las carreras técnicas electrónicas y de computación y la licenciatura, maestría y doctorado en Ingeniería en Computación e Informática, así como las personas cuya ocupación era de Ingenieros eléctricos, en electrónica, informática y telecomunicaciones; Técnicos en Ingeniería eléctrica, electrónica, informática y en telecomunicaciones; Jefes, supervisores y similares en la generación de energía, la instalación, reparación y mantenimiento de equipo eléctrico y de telecomunicaciones; Instaladores y reparadores de aparatos electrónicos, electrodomésticos y equipo de telecomunicaciones; y Jefes de departamento, coordinadores y supervisores en servicios estadísticos e informáticos.

3.3 Análisis de la información

Para el análisis de la información se utilizaron los datos expandidos, es decir, se ponderaron los hogares por los factores de expansión. Se utilizaron datos ponderados porque tienen la ventaja de producir estimaciones aproximadamente insesgadas de los parámetros poblacionales, en vez de una cantidad que dependa del diseño muestral. Además, cuando se quiere llevar a cabo un análisis descriptivo de una población, es recomendable utilizar los ponderadores (Korn and Graubard, 1999). Otro supuesto de este estudio fue conservar únicamente los hogares urbanos pues por principio son diferentes a los rurales.

El análisis se dividió en dos etapas, la primera fue descriptiva y la segunda corresponde a un análisis longitudinal.

Los datos se trabajaron en una computadora *hp pavilion 520k*; para la primera etapa se utilizó el paquete *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), Versión 10.0 para Windows* y para la segunda se utilizó el paquete *STATA, Statistics Data Analysis, Special Edition, versión 8.0*.

En la etapa descriptiva, primero se obtuvieron las características generales de los hogares urbanos con acceso a las nuevas tecnologías, para ello se obtuvieron medidas de tendencia central y gráficas con las diferentes bases de cada año, con el objeto de tener una primera caracterización de los hogares con acceso a las nuevas tecnologías que permitiera observar si hay algún tipo de tendencia en los datos.

Debido a la gran cantidad de información que aportaron las bases de datos de la ENIGH, se utilizó un método de estadística multivariada: componentes principales, para definir cuáles son las variables significativas que representan a los hogares urbanos con acceso a las nuevas tecnologías; clasificar esas variables en grupos; saber si cada grupo hace referencia a características específicas de la población, por ejemplo, saber si forman grupos de escolaridad o de características del hogar, etc.; y facilitar la interpretación de toda la información que se tiene. Para el análisis de componentes principales se puede utilizar la matriz de correlación o la matriz de covarianza, en este caso se utilizó la de correlación ya que es la más adecuada cuando los datos están medidos en diferentes escalas o cuando se tienen datos estandarizados.

En la segunda parte del análisis se ajusta un modelo longitudinal para el pseudo-panel que se construye con datos de la ENIGH para toda la población urbana, es decir, hogares con acceso a las nuevas tecnologías y hogares que no lo tienen. Se corren tres modelos, uno para cada tipo pobreza y se trata de explicar la proporción de hogares pobres de cada tipo con las variables significativas del análisis de componentes principales, con el objeto de saber si esas variables significativas en cada año lo son también durante todo el periodo de estudio o si son significativas únicamente por algún factor específico en un año dado. También se trató de identificar cuáles fueron las variables relacionadas con cada tipo de pobreza.

Capítulo 4. Análisis descriptivo de los hogares con computadora

Como siguiente paso del estudio, se llevó a cabo un análisis descriptivo de la población objetivo, para caracterizarla de acuerdo a las variables económicas y sociodemográficas de las fuentes de información consultadas.

Principales resultados

4.1 Encuesta Nacional de Ingreso Gasto de los Hogares (ENIGH)

De acuerdo con información de la ENIGH, se observa que de 1992 a 1998, más del 72% de los hogares urbanos con computadora se ubicaban en las áreas metropolitanas del país. A partir del año 2000 no se puede hacer una comparación directa, porque se unieron las clasificaciones de localidades de 100 mil y más habitantes con las áreas metropolitanas (Cuadro 3).

Cuadro 3
Hogares urbanos que tienen computadora, según estrato, 1992 - 2002
(Porcentajes)

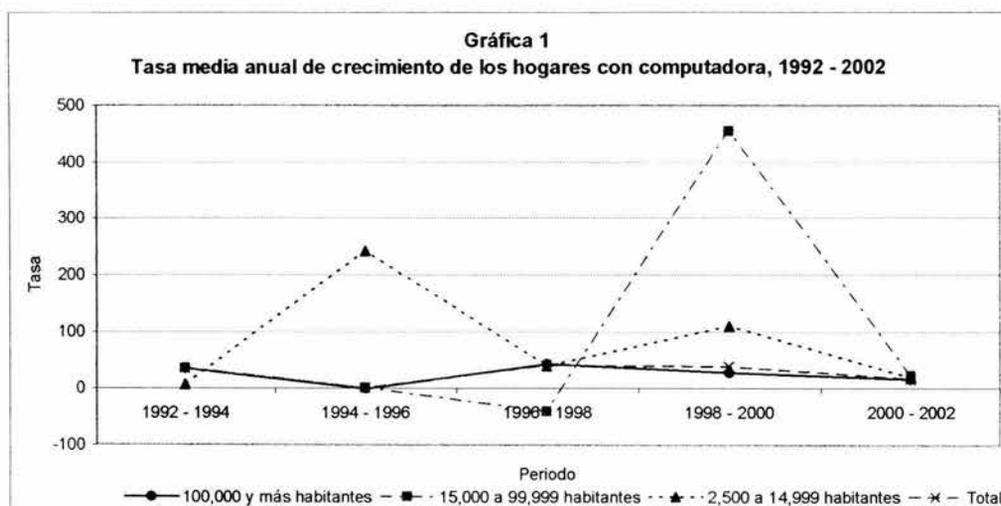
Estrato	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Áreas Metropolitanas *	72.29	84.68	76.45	89.29		
Localidades de 100,000 y más habitantes	23.39	11.15	16.34	6.70	81.12	79.75
Localidades de 15,000 a 99,999 habitantes	3.85	3.88	3.88	0.70	11.29	12.36
Localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	0.46	0.29	3.32	3.31	7.59	7.89
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

* A partir del año 2000, las localidades de 100,000 y más habitantes contienen a las áreas metropolitanas.

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Un hecho que llama la atención es que los hogares urbanos con computadoras han aumentado en las localidades menores a 100 mil habitantes. La tasa media anual de

crecimiento⁶ es muy variable de un año a otro, pero muestra que las localidades de 2,500 a 15 mil habitantes crecieron más en el periodo 1994 – 1996, mientras que las de 15 mil a 100 mil habitantes lo hicieron en el periodo 1998 – 2000. En general, los hogares urbanos con computadora tuvieron su mayor crecimiento entre 1996 y 1998, con una tasa media anual de crecimiento de 40.05%, mientras que el periodo de menor crecimiento fue 1994 – 1996 con una tasa de únicamente 0.28% (Gráfica 1).



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

⁶ La tasa media anual de crecimiento se estimó como:

$$R = \left[\left(\frac{P_f}{P_i} \right)^{\frac{1}{t_f - t_i}} - 1 \right] \times 100$$

Donde:

- R: Tasa media anual de crecimiento
- P_f : Población considerada al final del periodo
- P_i : Población considerada al inicio del periodo
- t_f : Año final considerado
- t_i : Año inicial considerado

En lo que respecta a las principales características de los miembros de los hogares urbanos con computadora, más del 83% de estos hogares tienen un jefe de familia hombre⁷. Se observó que este porcentaje ha ido disminuyendo a partir de 1994, lo que puede interpretarse como un incremento de la participación femenina en actividades que se consideran propias del jefe del hogar (Cuadro 4).

Hasta el año 2000, más del 84% de los jefes trabajaron el mes previo a la entrevista, sin embargo, ese porcentaje también disminuyó a partir de 1994, mostrando una gran caída en el año 2002, posiblemente estas cifras reflejen la difícil situación económica por la que pasaba el país; por otro lado, solamente arriba de la cuarta parte de sus esposas(os) trabajaron el mes anterior a la entrevista y también se observa la menor proporción en el año 2002.

En el periodo de estudio, más de tres cuartas partes de los jefes han tenido un solo empleo, mientras que la mayoría de sus esposas(os) no han tenido ninguno. La mayoría de los jefes(as) que trabajaron y sus cónyuges tuvieron un puesto de obreros(as) o empleados(as) no agropecuarios(as), y la mayoría de ellos tuvieron un contrato por tiempo indeterminado. En el caso de los hombres este porcentaje ha ido disminuyendo. Actualmente, cada vez más personas que se incorporan al mercado laboral lo hacen bajo contratos temporales y sin prestaciones sociales u otro tipo de beneficios, hecho que se refleja en las cifras presentadas anteriormente.

Una característica importante es que en todos los años, una alta proporción de jefes tuvieron educación superior completa, mientras que las(os) esposas(os) tienen en su mayoría un nivel de estudios de secundaria completa y en segundo lugar un nivel de educación superior completa, es decir, se trata de población con altos niveles de escolaridad en comparación con el promedio nacional. Los hijos por su parte, cada año representan un mayor porcentaje de personas con un nivel de estudios máximo de educación superior incompleta.

⁷ En lo sucesivo, al hablar de "jefes" se hace referencia a jefes de hogares urbanos con computadora.

Cuadro 4
Características de los hogares urbanos que tienen computadora, 1992 - 2002
(Porcentajes)

	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Con jefe de familia	98.80	99.52	97.64	99.53	98.90	99.01
Jefe de familia hombre	84.89	92.73	88.11	84.76	83.83	82.77
El jefe de familia percibió ingresos los últimos 6 meses	93.56	97.80	94.12	97.81	98.04	ND
La esposa del jefe de fam. percibió ingr. los últimos 6 meses	33.59	33.43	35.97	34.10	35.18	ND
El jefe de familia trabajó el mes pasado	89.04	87.64	87.33	85.31	84.10	56.29
La esposa del jefe de familia trabajó el mes pasado	32.33	28.81	33.42	28.62	31.42	25.07
Causa de que el jefe de fam. no haya trabajado el mes pasado						
Incapacidad temporal (enfermedad, accidente, maternidad, etc.)	9.77	11.88				
Pensionado o Jubilado			4.28	6.65	8.12	5.75
Causa de que la esposa del jefe no haya trab. el mes pasado						
Incapacidad temporal (enfermedad, accidente, maternidad, etc.)	48.24	56.77				
Dedicados a los quehaceres domésticos			44.60	43.04	42.96	35.09
El jefe de familia tuvo un empleo el mes pasado	79.69	80.22	78.17	75.62	77.08	75.51
La esposa del jefe de familia no trabajó el mes pasado	48.24	56.77	47.35	46.43	44.98	37.99
El jefe de familia es empleado / obrero en su trabajo	60.67	67.49	62.21	56.93	56.95	55.91
La esposa del jefe de familia es empleada / obrera en su trabajo	23.61	24.33	25.99	22.12	23.89	24.65
El jefe de familia no recibe prestaciones en su trabajo	33.21	27.14	25.61	28.38	27.27	42.81
La esposa del jefe de familia no recibe prestaciones en su trab.	13.78	7.59	12.76	6.92	7.68	53.03
El jefe de familia tiene contrato por tiempo indeterminado	50.04	58.11	51.66	47.51	41.72	44.64
La esposa del jefe de familia tiene contrato por tiempo indeterminado	18.71	19.85	20.48	16.39	18.60	18.77
Educación formal del jefe de familia:						
Superior completa	39.09	40.73	38.01	39.06	38.78	27.55
Superior incompleta	16.13	15.96	12.52	13.62	11.23	14.51
Educación formal de la esposa del jefe de familia:						
Secundaria completa	20.54	23.64	18.33	17.23	21.01	20.38
Superior incompleta	10.71	8.81	11.55	7.54	6.47	9.77
Superior completa	16.84	15.47	19.52	18.27	19.32	14.78
Máximo nivel de estudios de los hijos						
Bachillerato completo	12.72	11.00	8.59	9.44	12.12	15.56
Superior incompleta	16.24	18.34	16.80	25.24	21.04	34.25
Total de hogares	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Analizando otras características de los hogares urbanos con computadora, éstos han disminuido su promedio de hijos, de 3 aproximadamente en 1992 a menos de 2 en el año 2002. Hay un promedio de aproximadamente 4 personas en cada uno de los hogares de estudio, dato que también se muestra una tendencia a la baja. La edad promedio de los jefes se encuentra entre 43.44 y 46.81 años y la de sus esposas(os) tiene un rango mucho mayor, ya que están entre 32.72 y 43.04 años en el periodo de estudio, en ambos casos no se

observa un patrón de edad. Los jefes de los hogares han tenido aproximadamente un trabajo en promedio y se observa una tendencia a la baja. En el año 2002, solamente 92 de cada 100 jefes tenían un trabajo. Más de la mitad de las(os) esposas(os) no ha tenido trabajo en el periodo de estudio. El promedio de horas trabajadas a la semana por el jefe ha disminuido con el tiempo, de 44.42 a 39.00, aproximadamente, mientras que el de las(os) esposas(os) ha aumentado y varía de 12.30 a 17.70 horas (Cuadro 5).

Cuadro 5
Características de los hogares urbanos que tienen computadora, 1992 - 2002

	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Promedio de hijos	2.70	2.35	2.35	2.33	2.24	1.97
Promedio de personas	4.48	4.43	4.56	4.21	4.13	4.16
Edad promedio del jefe de familia	43.44	44.99	44.72	46.81	46.20	45.01
Edad promedio de la esposa del jefe de familia	39.46	41.84	41.35	43.04	42.51	32.72
Edad promedio de los hijos	14.54	15.64	14.65	16.54	16.04	13.89
Promedio de empleos del jefe de familia	1.03	0.96	1.02	1.03	0.93	0.92
Promedio de empleos de la esposa del jefe de familia	0.45	0.37	0.49	0.45	0.46	0.43
Promedio de horas trabajadas a la semana por el jefe de familia	43.38	40.44	44.42	39.81	39.00	39.34
Promedio de horas trab. a la semana por la esposa del jefe de fam.	12.30	12.70	17.03	15.59	16.76	15.84

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Más del 64% del ingreso generado en las zonas urbanas del país se ubicó en áreas metropolitanas en el periodo 1992 - 1998, mientras que la proporción más pequeña se estableció en las localidades de 2,500 a 15,000 habitantes (excepto para 1998). Para estas poblaciones, el ingreso creció de 0.56% en 1992 a 8.08% en el año 2000. Con el gasto se observa el mismo comportamiento, en áreas metropolitanas se ubicó más del 69% y las localidades de 2,500 a 15,000 habitantes han aumentado su gasto de 0.14% en 1994 a 18.92% en el año 2000. Tanto el ingreso como el gasto disminuyeron considerablemente del año 2000 al 2002 para las localidades urbanas más pequeñas. (Cuadro 6).

Cuadro 6

Ingreso y gasto trimestral de los hogares urbanos que tienen computadora, según estrato, 1992 - 2002
(Porcentajes)

	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Ingreso						
Estrato						
Áreas Metropolitanas *	65.08	86.73	64.89	92.70		
Localidades de 100,000 y más habitantes	28.24	10.03	29.73	4.70	81.82	83.65
Localidades de 15,000 a 99,999 habitantes	6.12	3.05	3.59	0.54	10.09	11.46
Localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	0.56	0.19	1.79	2.06	8.08	4.90
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Gasto						
Estrato						
Áreas Metropolitanas *	69.56	87.00	76.64	92.11		
Localidades de 100,000 y más habitantes	24.14	9.76	17.88	4.94	72.88	81.77
Localidades de 15,000 a 99,999 habitantes	4.52	3.09	3.23	0.61	8.20	13.46
Localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	1.78	0.14	2.25	2.34	18.92	4.77
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

* Para el año 2000, las áreas metropolitanas están incluidas en las localidades de 100,000 y más habitantes

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

La distribución del ingreso trimestral es asimétrica, sesgada a la derecha para todos los años, es decir, la mayor parte de los ingresos son relativamente bajos y en todos los años hay algunos valores de ingreso muy altos que ocasionan una distribución sesgada como se aprecia en la gráfica de "caja y bigotes" (Gráfica 2). Con el transcurso del tiempo, la dispersión del ingreso fue aumentado, lo cual se refleja en una mediana cada vez más sesgada hacia valores pequeños (representada con la línea más oscura), un rango intercuartílico⁸ cada vez menor (representado por la "caja" gris) y al mismo tiempo una cantidad cada vez mayor de valores extremos y valores atípicos en cada año (marcados con

⁸ Rango intercuartílico es la distancia entre el primer y el tercer cuartil.

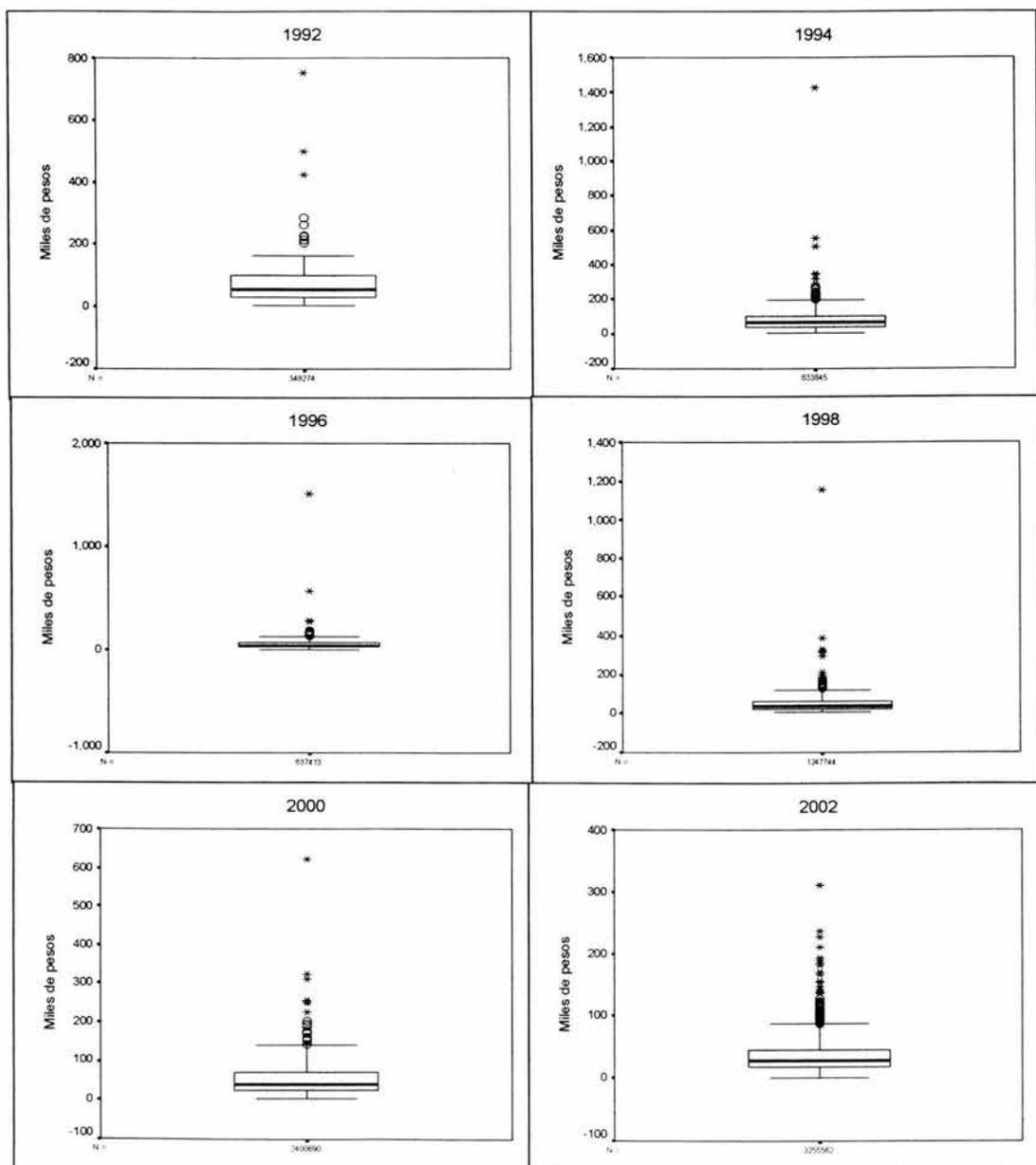
asteriscos y círculos respectivamente). En particular, el año 1996 es el que muestra el rango de ingreso más amplio.

En el caso de los gastos, las distribuciones también son asimétricas, sesgadas a la derecha y los rangos del gasto son considerablemente menores que los del ingreso (Gráfica 3). El rango más amplio de gastos corresponde a 1994. De manera familiar con el ingreso, la dispersión del gasto va aumentando con el tiempo. La mediana del gasto se encuentra sesgada hacia valores pequeños y el rango intercuartílico disminuye con el tiempo.

El mayor porcentaje de ingreso en todos los años –más del 51%– se obtuvo por remuneraciones al trabajo, mientras que la más baja –menos del 0.40%– fue por cooperativas de producción en los años 1994, 1996 y 2000. Al principio del periodo de estudio, el porcentaje de ingresos obtenido por negocios propios era muy alto –40.57%– pero fue disminuyendo hasta llegar casi a la mitad –21.85%– en el año 2002. Por otro lado, el porcentaje de ingresos obtenidos por rentas fue pequeño a lo largo del periodo –menos del 4%– (Cuadro 7).

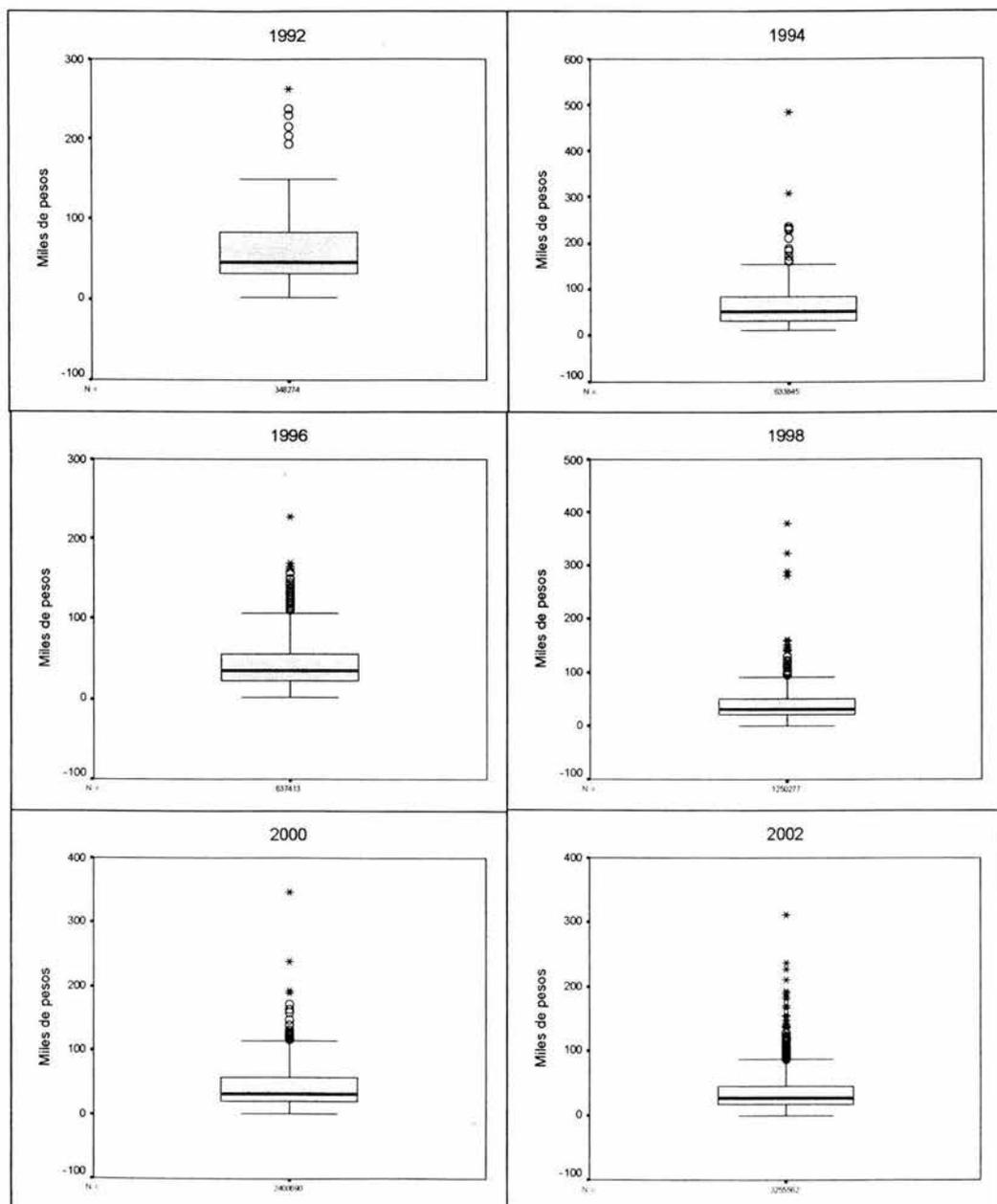
El rubro al que se destinó la mayor proporción de gasto en todos los años, excepto en 1998, fue la educación y el esparcimiento, con más del 22%, lo que muestra que los hogares de estudio tenían una buena posición económica en comparación con los demás. El siguiente rubro más importante fue el transporte y las comunicaciones, con un rango de gasto de 17.15% a 21.63%. En lo que menos gastó esta población fue en la salud, con menos del 3.57 por ciento.

Gráfica 2
Dispersión del ingreso trimestral de los hogares urbanos con computadora (base 2000)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Gráfica 3
Dispersión del gasto trimestral de los hogares urbanos con computadora (base 2000)



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Cuadro 7

**Ingreso y gasto trimestral de los hogares urbanos que tienen computadora, según rubro, 1992 - 2002
(Porcentajes)**

	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Ingreso						
Rubro						
Cooperativas de producción		0.40	0.01		0.02	
Negocios propios	40.57	23.55	36.71	30.59	25.35	21.85
Remuneraciones al trabajo	50.78	69.08	57.77	57.75	61.61	66.82
Renta de la propiedad	1.00	1.58	1.83	3.67	2.34	2.75
Transferencias	4.14	4.21	2.97	6.57	10.24	8.57
Otros ingresos	3.51	1.19	0.71	1.42	0.44	0.01
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Gasto						
Rubro						
Alimento	17.08	19.68	22.71	20.92	17.76	21.18
Casa	10.01	8.79	8.65	8.57	8.01	7.83
Cuidados personales	9.06	9.26	7.84	11.23	8.01	8.65
Educación y esparcimiento	23.42	28.73	26.03	22.28	29.79	22.90
Salud	3.20	2.93	3.57	3.04	2.88	2.72
Transporte y comunicaciones	21.58	16.98	17.15	20.86	21.14	21.63
Vestido	8.27	6.30	5.42	5.61	5.03	5.82
Vivienda	7.38	7.34	8.63	7.48	7.38	9.25
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

* Para el año 2000, las áreas metropolitanas están incluidas en las localidades de 100,000 y más habitantes

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

El promedio de ingresos mensuales por negocios propios fue disminuyendo para la población a lo largo del periodo de estudio, de \$30,232.68 en 1992 a \$7,194.09 miles de pesos en el año 2002⁹, también disminuyeron notablemente los promedios de ingreso por remuneraciones al trabajo, de \$10,991.55 en 1992 a \$4,222.85 pesos en el año 2000. Para el

⁹ Todas las cantidades monetarias se refieren a miles de pesos del año 2000.

año 2002 se observó un crecimiento notable al llegar a \$10,302.57 miles de pesos, una cantidad muy similar a la del principio del periodo. El promedio de gasto en salud llama la atención en cada año por haber sido tan pequeño y a la vez por disminuir durante el periodo, ya que de \$834.24 en 1992, disminuyó a \$437.41 miles de pesos en el año 2000. Por otro lado, el gasto en vestido de los hogares ha disminuido paulatinamente, de \$1,746.66 en 1992 a \$688.57 miles de pesos al mes en el año 2002 (Cuadro 8).

Cuadro 8

**Ingreso y gasto promedio mensual de los hogares urbanos que tienen computadora, según rubro, 1992 - 2002
(Miles de pesos base 2000)**

	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Ingreso						
Rubro						
Cooperativas de producción		82,115.00	9,637.32		5,203.17	
Negocios propios	30,232.68	25,465.52	19,648.10	13,147.00	11,507.36	7,194.09
Remuneraciones al trabajo	10,991.55	8,169.47	6,881.12	6,637.60	4,222.85	10,302.57
Renta de la propiedad	16,821.96	25,780.32	13,818.82	12,353.24	14,111.62	4,135.49
Transferencias	3,003.89	6,576.80	5,957.09	7,817.39	4,689.28	3,634.38
Otros ingresos	5,515.72	7,536.64	3,592.56	4,541.03	6,649.77	344.54
Total	17,300.61	21,967.76	13,723.23	10,951.71	11,472.97	7,957.85
Gasto						
Rubro						
Alimento	3,705.64	4,455.62	3,400.87	2,960.55	2,816.73	2,277.07
Cuidados de la casa	2,070.11	1,975.86	1,279.99	1,200.05	1,260.81	841.28
Cuidados personales	1,873.30	2,082.43	1,163.47	1,563.75	1,262.25	925.89
Educación y esparcimiento	4,955.76	6,709.55	3,888.75	3,222.76	4,798.92	2,529.87
Salud	834.24	835.50	642.70	529.83	527.27	437.41
Transporte y comunicaciones	4,502.44	3,816.88	2,535.22	2,902.40	3,350.66	2,309.03
Vestido	1,746.66	1,519.43	863.17	858.92	847.21	688.57
Vivienda	1,535.16	1,652.81	1,279.14	1,048.71	1,169.53	997.41
Total	2,689.93	2,929.81	1,915.01	1,821.56	2,031.22	1,421.66

* Para el año 2000, las áreas metropolitanas están incluidas en las localidades de 100,000 y más habitantes

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Otras características notorias de esta población son que la proporción de hogares urbanos nucleares (jefes de familia con o sin cónyuges con o sin hijos) aumentó ligeramente de 1992 al año 2000 de 77.95% a 80.31% respectivamente y luego decreció a 75.59% en el año 2002, el cual fue el menor valor observado en el periodo. En promedio vivían alrededor de 4 personas en cada hogar durante el periodo de estudio. La mayoría de las viviendas de los hogares con computadora eran casas solas, propias y totalmente pagadas, con cuatro habitaciones en su mayoría, casi tres de ellas utilizadas para dormir y eran viviendas construidas con buenos materiales y con disponibilidad de servicios como agua, drenaje, luz y teléfono (Cuadro 9).

Cuadro 9

**Características de las viviendas de los hogares urbanos que tienen computadora, 1992 - 2002
(Porcentajes y promedios)**

	1992	1994	1996	1998	2000	2002
El hogar es nuclear (Jefe con o sin cónyuge con o sin hijos)	77.95	79.58	78.50	80.47	80.31	75.59
En el hogar residen 4 personas en total	26.70	28.98	24.56	31.59	30.95	29.45
En el hogar hay un hombre	32.63	29.89	28.58	26.66	31.61	31.23
En el hogar hay dos hombres	28.66	31.43	37.07	37.76	35.41	34.84
En el hogar hay dos mujeres	28.99	32.38	31.38	35.53	33.03	37.77
La vivienda es una casa sola que no comparte muros	75.10	80.59	74.02	80.65	80.36	69.74
La vivienda es propia y totalmente pagada en terreno propio	72.38	78.22	56.70	65.97	64.36	61.51
La vivienda es prestada	1.69	3.14	7.44	4.68	5.97	7.55
En la vivienda hay 4 cuartos en total	25.75	18.47	24.48	26.57	30.17	29.22
En la vivienda hay 6 cuartos en total	13.39	20.79	13.99	13.61	13.09	11.44
La vivienda cuenta con cocina	98.40	99.23	98.36	97.56	97.82	95.96
La vivienda cuenta con baño	99.50	0.75	100.00	99.79	99.50	98.42
Los muros de la vivienda son de tabique, ladrillo, etc.	96.56	99.47	92.11	92.13	97.63	93.36
Los techos de la vivienda son de tabique, losa de concreto, etc.	95.20	96.99	87.25	85.73	86.62	90.32
Los pisos de la vivienda son de madera, mosaico, loseta, etc.	81.91	88.92	88.85	87.21	85.72	80.02
La vivienda dispone de agua	99.06	100.00	100.00	99.79	99.43	98.22
La vivienda dispone de drenaje	96.47	99.77	94.64	94.78	93.27	93.40
La vivienda tiene luz	99.50	100.00	100.00	99.79	99.50	98.49
La vivienda tiene teléfono	85.09	93.31	87.61	90.94	90.46	87.52
Total de viviendas	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Promedio de residentes del hogar	4.47	4.43	4.54	4.20	4.12	4.15
Promedio de hombres del hogar	2.08	2.15	2.07	2.08	1.92	2.00
Promedio de mujeres del hogar	2.39	2.28	2.47	2.12	2.20	2.14
Promedio de cuartos para dormir	2.73	2.83	2.79	2.70	2.65	2.56

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Finalmente, estas viviendas estaban bien equipadas con vehículos y aparatos electrodomésticos cuyas proporciones varían a lo largo del periodo (Cuadro 10).

Cuadro 10
Equipamiento de los hogares urbanos con computadora, 1992 - 2002
(Porcentajes)

Equipamiento:	1992	1994	1996	1998	2000	2002
1 Automóvil	42.97	36.86	43.43	45.10	47.78	49.38
1 Camioneta	16.75	14.02	17.66	15.38	21.62	16.81
1 Motocicleta	4.25	2.79	1.94	1.77	1.47	1.68
1 Bicicleta	18.32	5.69	4.81	7.96	2.65	3.69
Otros vehículos	0.76	0.00	0.00	0.38	0.00	0.25
1 Radio	34.60	34.56	41.00	35.65	31.55	35.57
1 Grabadora	53.88	49.08	48.81	47.98	48.68	48.94
1 Tocabiscos	68.37	75.89	72.94	71.12	65.32	70.94
1 Televisión	27.24	24.96	30.58	34.52	30.74	40.42
1 Videocasetera	68.76	65.09	64.09	67.80	63.39	64.03
1 Juego de video	44.91	43.44	36.38	28.51	39.11	28.16
1 Antena parabólica	16.33	10.67	10.12	10.29	10.08	2.54
1 Ventilador	36.52	31.28	28.82	34.23	30.28	37.92
1 Máquina de coser	58.32	55.63	47.09	46.16	41.92	41.49
1 Estufa de gas	96.63	97.87	98.12	97.90	96.39	97.81
1 Estufa de otro combustible	2.41	3.48	2.96	2.34	1.86	1.53
1 Refrigerador	87.83	94.29	95.72	94.06	94.55	94.68
1 Licuadora	79.54	91.21	90.41	91.35	93.51	90.68
1 Bomba de agua	54.76	52.58	39.50	43.45	34.75	41.77
1 Plancha	77.70	78.40	82.34	87.90	89.93	88.28
1 Molino de mano	10.69	5.28	6.60	5.25	2.80	6.30
1 Lavadora	81.17	91.46	86.17	87.87	89.95	89.06
1 Aspiradora	62.29	56.34	47.34	50.54	41.56	31.38
1 Calentador de gas	78.37	88.37	91.01	90.84	88.70	83.78
1 Calentador de otro combustible	9.22	4.36	2.60	0.84	0.99	4.12
Otros electrodomésticos	54.08	56.36	56.09	53.12	73.58	9.81
1 Horno de microondas		71.88	66.78	68.45	72.05	73.70
1 Reproductor de CD		45.13	28.72	34.31	28.31	34.29
Lanchas, trajineras, canoas			0.03	0.38	0.00	
1 Computadora	97.51	97.53	94.68	95.47	95.08	97.05
1 Aire acondicionado			9.14	12.15	14.77	9.30
1 Calefactor			11.06	13.12	13.25	4.92
Total de hogares	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

En conclusión, con base en los datos de la ENIGH, los hogares urbanos con acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (NTIC) se ubicaban principalmente en las zonas metropolitanas del país, habitaban viviendas en buenas condiciones, con disponibilidad de servicios y bien equipadas, sus integrantes tenían altos niveles de escolaridad, el hogar estaba formado por cuatro personas en promedio, tenían un salario relativamente alto proveniente de remuneraciones al trabajo y negocios propios, además el principal rubro en el que gastaron fue la educación y el esparcimiento y el rubro en el que menos gastaron fue la salud.

Para complementar esta información, se revisaron el Censo de Población y Vivienda 2000 y la Encuesta Nacional de Empleo Urbano, a continuación se presenta un resumen a grandes rasgos de los resultados obtenidos. Las gráficas y los cuadros mencionados se pueden consultar en el Anexo.

4.2 Censo General de Población y Vivienda

En primer lugar, para el año 2000, el 50.82% de los hogares urbanos se encontraba en localidades de 500,000 y más habitantes y solamente el 4.37% se encontraba en localidades de 2,500 a 15,000 habitantes, mientras que la ENIGH reporta el 7.59 por ciento en estas últimas (Cuadro Anexo 1).

En lo que respecta a las características de los miembros de los hogares con computadora, los jefes tenían 44.99 años de edad en promedio, sus esposas(os) 41.32 años y los hijos 15.47 años. Hablando de educación, el 47.27% de los jefes del hogar y el 24.13% de sus esposas(os) tenían educación profesional. La mayoría de los hijos habían estudiado en promedio 12 años, lo que es equivalente a tener nivel de bachillerato (Cuadro Anexo 2).

La mayoría de los jefes del hogar trabajaron (el 82.62%), mientras que solamente el 30.29% de sus esposas(os) lo hicieron. En promedio, los jefes trabajaron 39.78 horas a la semana y sus esposas(os) solamente 12.59 horas. La mayoría de estas personas (tanto jefes como

esposas(os) ocuparon un puesto de empleados u obreros y es un porcentaje muy pequeño el que no recibió prestaciones sociales (3.41% de los jefes y 1.71% de las(os) esposas(os)).

El Censo también proporciona características de las personas que emigraron. Más de la mitad de los emigrantes eran hombres (56.65%). La mayoría de las personas que migraron lo hicieron en 1999 y la edad promedio era de 39.15 años para los hombres y 37.54 años para las mujeres (Cuadro Anexo 3).

La información de ingresos que proporciona el Censo 2000 es muy limitada y aparentemente está sobreestimada con respecto a otras encuestas, principalmente la ENIGH. Sobre la base de estos datos, los hogares con computadora ganaron en promedio aproximadamente \$40,404.83 pesos al mes por trabajo, \$33,582.32 pesos en promedio por otros conceptos (no se especifica cuáles) y \$38,039.51 pesos al mes en total. El porcentaje de los hogares con computadora que recibió ingresos por otros conceptos además de ingresos fue el 31.79 por ciento (Cuadro Anexo 4).

Las características de las viviendas tampoco son muy amplias pero destaca que en su mayoría estaban habitadas por 4 personas, las cuales compartían un mismo gasto para la comida; las viviendas estaban habitadas en su mayoría por un único hogar; el hogar era nuclear, es decir, habitado por los padres e hijos; la casa era independiente; en su mayoría la vivienda disponía de 5 habitaciones y estaba construida con buenos materiales, contaba con servicios como agua, baño, drenaje, luz y recolección de basura, era propiedad de uno de los miembros del hogar, estaba totalmente pagada y en la mayoría de los casos se construyó hace 11 a 20 años (Cuadro Anexo 5).

Finalmente, más del 83% de las viviendas contaba con todo el equipamiento mencionado en el Censo 2000 (radio o grabadora, televisión, videocasetera, licuadora, refrigerador, lavadora, teléfono, calentador de agua o boiler y auto o camioneta propios), el equipamiento mencionado en el Censo incluye menos rubros que en las encuestas de ingreso – gasto (Cuadro Anexo 6).

4.3 Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU)

Como primer resultado se tiene que el porcentaje de hombres fue disminuyendo en el primer periodo (1987 – 1994), de un 67% a un 54% aproximadamente, mientras que en el segundo periodo (1994 – 2000) el porcentaje se mantuvo más estable pero muy por encima del 50 por ciento. La proporción de hombres para el segundo periodo se encontró entre el 66% y el 70% aproximadamente (Gráfica Anexa 1).

En cuanto a la edad, ya sea de la población total o separándola por género, las Gráficas Anexas 2 a la 4 muestran que en general, en el segundo periodo, aumentó el promedio de edad de las personas. Para el primer periodo, la edad aparentemente fue estacionaria si se separa por género y si se observa el total, ésta disminuyó ligeramente con el tiempo.

La Gráfica Anexa 5 mostró que en el primer periodo disminuyó el porcentaje de personas con accesos a las NTIC que son jefes de familia, mientras que en el segundo periodo el porcentaje fue más estable, llegando a un máximo de 40% aproximadamente. Por otro lado, la Gráfica Anexa 6 muestra que el porcentaje de personas con acceso a las NTIC que eran cónyuges del jefe de familia fue bajo, manteniéndose en ambos periodos entre el 5% y el 15 por ciento. El mayor porcentaje de personas con acceso a las NTIC correspondió a los hijos de las familias y en ambos periodos se notó que esa proporción va disminuyendo con el tiempo, es decir, se fueron incorporando otros miembros de la familia (Gráfica Anexa 7).

El promedio de hijos de las mujeres con acceso a las NTIC se mantuvo en menos de 2 durante ambos periodos, es decir, se trata de familias pequeñas (Gráfica Anexa 8).

La Gráfica Anexa 9 muestra que el porcentaje de la población que trabajaba y tenía acceso a las NTIC creció durante ambos periodos, es decir, cada vez se iba agregando más población ocupada.

El porcentaje de personas con acceso a las NTIC que trabajaba por su cuenta fue bajo en ambos periodos, para el primero se encontró entre el 4% y el 7.5% de la población – aproximadamente– y no hubo una tendencia creciente o decreciente. Para el segundo

periodo, el porcentaje se encontró entre 7.5% y 10.5% aproximadamente pero sí se observó una tendencia decreciente como lo muestra la Gráfica Anexa 10.

El porcentaje de la población que trabajaba a sueldo fijo siempre fue mayor al 50 por ciento. Durante el primer periodo se encontró entre 53% y 67%, aproximadamente, y durante el segundo entre 61% y 68%, aproximadamente, con una tendencia creciente (Gráfica Anexa 11).

Finalmente, la Gráfica Anexa 12 muestra el promedio de horas trabajadas por la población con acceso a las NTIC. En general, estas personas trabajaban un poco más de 40 horas a la semana, llegando a un máximo de casi 45. Durante el primer trimestre se presentó una tendencia creciente y para el segundo periodo se mantuvo más estable.

Debido a que se obtuvo una gran cantidad de información con la ENIGH (más de 175 variables en cada año), se consideró necesario hacer un análisis multivariado de los datos para clasificar la información y poder analizar si existían características comunes a la población con acceso a las NTIC en cada año. El método empleado fue el de "componentes principales" que se describe en el siguiente apartado. Asimismo, algunos de los resultados se presentan en dicho capítulo.

Capítulo 5. Análisis de componentes principales

5.1 Descripción del método

El análisis de componentes principales tiene como finalidad reducir la cantidad de variables de un conjunto que explica determinado fenómeno –con una pérdida mínima de información– y clasificarlas de acuerdo a las relaciones complejas y multidimensionales que se encuentren entre ellas (interdependencia), es decir, de acuerdo a las características que tienen en común, a lo que también se le podría llamar “identificación de dimensiones”. Cuando el método hace la clasificación, separa las variables en grupos y cada grupo se puede llamar una “dimensión”. Ésta es un concepto más general que abarca a todas las variables de un grupo.

Las componentes principales identifican las variables representativas de un grupo de variables, que pueden ser utilizadas en análisis multivariados subsecuentes, considerando el principio de parsimonia. Esto resulta ser especialmente útil cuando se busca comparabilidad en el tiempo de grupos grandes de variables. El método puede mostrar relaciones interesantes que no resultarían obvias del examen de los datos por separado o inclusive de una matriz de correlación. Resulta ser entonces una herramienta poderosa para entender mejor la estructura de los datos y simplificar análisis posteriores.

El método concentra la mayor cantidad posible de información que aporta un grupo de variables correlacionadas, es decir, maximiza la varianza de dichas variables y capta su “esencia” en una o más variables nuevas llamadas “componentes principales” que son combinaciones lineales de las variables originales.

La primera componente principal concentra la mayor cantidad de varianza de las variables originales (de allí el nombre de “principal”), después de que ésta se define, si todavía queda información por concentrar, se define otra componente, que concentra la mayor cantidad de varianza que quedó después de la primera componente y así sucesivamente, el método continúa formando componentes consecutivas. Se pueden formar tantas componentes como

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

variables originales se tengan, pero no se recomienda conservar todas las componentes ya que el procedimiento no ofrecería ventaja alguna y en ese caso, es preferible quedarse con las variables originales que con combinaciones que pueden difíciles de interpretar.

Si las variables originales están altamente correlacionadas, una gran parte de la información original se explica por un número pequeño de componentes principales, pero si las variables no están correlacionadas, el método no ofrece ventaja alguna.

Como cada componente concentra la varianza que no quedó comprendida en la(s) anterior(es), las componentes son independientes entre sí y la información que aporten todas será igual a la información total de las variables originales.

Una característica importante que se debe tomar en cuenta de este método, es que requiere que las variables tengan una distribución normal y además el método es sensible a la escala de las variables, por lo que se debe tener cuidado en no utilizar variables cuyas escalas difieran mucho entre sí, en caso de que esto suceda, se deben transformar o estandarizar las variables y el método trabaja con base en la matriz de correlación de las variables.

5.2 Resultados principales de la aplicación del método

Para el análisis de componentes principales de los datos de los hogares urbanos con computadora, se utilizó el paquete SPSS versión 10.0. Al principio del ejercicio se tomaron en cuenta todas las variables para cada año¹⁰ para explorar si el método ofrecía alguna ayuda para discriminarlas y se vio que sí lo hizo a través de la matriz de correlación. De esta

¹⁰ El número de variables para cada año fue el siguiente:

1992:	177
1994:	176
1996:	181
1998:	214
2000:	181
2002:	253

forma se fueron eliminando variables hasta que se obtuvieron las más significativas en cada año, las cuales sirvieron de base para conformar las componentes principales.

Con el objeto de evitar resultados sesgados debido a la sensibilidad del método en cuanto a las escalas, se determinó estandarizar las variables referentes a la edad de los miembros del hogar (jefe, esposa(o) e hijos), a las horas semanales que trabajan el jefe del hogar y su esposa(o) y las referentes a ingresos y gastos. Al mismo tiempo, se siguió la recomendación de no aplicar el método a menos que se tenga una muestra de tamaño mayor o igual a 100¹¹ (Hair *et al*, 1998).

El primer resultado del análisis factorial es la matriz de correlación entre las variables. Las correlaciones fueron muy variables en cada año. Prácticamente todas las correlaciones fueron significativas y se rechaza la hipótesis de que el coeficiente de correlación entre un determinado par de variables era cero con un nivel de significancia del 5%, excepto en los casos que aparecen en el Cuadro 11.

¹¹ Tamaños de muestra para cada año:

1992:	156
1994:	300
1996:	331
1998:	510
2000:	790
2002:	1,871

Cuadro 11**Correlaciones no significativas**

Año	VARIABLES	p - value
1992	No. cuartos en la vivienda vs. La esposa trabajó la semana pasada	0.344
	No. cuartos en la vivienda vs. La esposa trabajó el mes pasado	0.153
1994	La vivienda cuenta con TV vs. No. Empleos del jefe del hogar el mes pasado	0.145
1996	-	-
1998	-	-
2000	-	-
2002	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH, varios años

Por otro lado, las correlaciones más altas y más bajas, así como su coeficiente y el tipo de asociación, ya sea positiva o negativa, se puede observar en los Cuadros 12 y 13.

Cuadro 12**Correlaciones más altas**

Año	VARIABLES	correlación
1992	La esposa del jefe trabajó la semana pasada vs. La esposa trabajó el mes pasado	0.989
1994	No. empleos que tuvo la esposa el mes pasado vs. La esposa trabajó el mes pasado	0.929
1996	Edad promedio de los hijos vs. Edad de la esposa del jefe	0.898
1998	La esposa del jefe trab. el mes pasado vs. La esposa percibió ingr. los últimos 6 meses	0.866
2000	La vivienda cuenta con videocaseteras vs. La vivienda cuenta con televisores	0.447
2002	Total de miembros del hogar vs. Total de residentes del hogar	0.987

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH, varios años

En el cuadro anterior se observa que no hubo asociaciones negativas. Para 1992 y el año 2000, se puede pensar que se tuvo un problema de autocorrelación por los coeficientes tan altos, sin embargo se desea que esto pase en cierto grado porque se van a identificar un grupo de variables interrelacionadas (Hair *et al*, 1998). Para el año 2000 se obtuvieron correlaciones más bien bajas pues la más alta tiene un coeficiente de 0.447.

En cuanto a las correlaciones más bajas (Cuadro 13), se observa que fueron casi iguales a cero, sin embargo, se comprobó que fueron significativamente distintas de cero, excepto para 1992 y la primera correlación para 1994 del Cuadro 13.

Cuadro 13
Correlaciones más bajas

Año	Variables	correlación
1992	La esposa del jefe trabajó la semana pasada vs. No. cuartos en la vivienda	0.001
1994	La viv. cuenta con TV vs. No. empleos del jefe el mes pasado	-0.002
	La viv. Cuenta con TV vs. Hrs. por semana que trabajó el jefe el mes pasado	0.002
1996	No. cuartos que tiene la viv. vs. No. empleos que tuvo la esposa el mes pasado	0.003
1998	Gasto en cuidados de la casa vs. La esposa del jefe percibió ingr. últimos 6 meses	0.002
2000	Gasto en educación y esparcimiento vs. La vivienda cuenta con videocasetera	-0.087
2002	Total de residentes en el hogar hombres vs. La viv. cuenta con fregadero	-0.004
	Total de miembros en el hogar hombres vs. La vivienda cuenta con fregadero	-0.004
	Total de residentes en el hogar vs. La vivienda cuenta con lavabo	-0.004

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH, varios años

La siguiente estadística que se obtiene es el coeficiente de suficiencia muestral de Keiser-Meyer-Olkin, el cual nos permite comparar las magnitudes de los coeficientes de correlación observados con los coeficientes de correlación parciales. Si el valor de la estadística es bajo, las correlaciones entre pares de variables no se explican por las otras variables. Una escala sugerida por Keiser (Hair *et al*, 1998) para evaluar este estadístico es:

- > 0.80 meritorio
- > 0.70 medio
- > 0.60 mediocre
- > 0.50 miserable y
- < 0.50 inaceptable

En este caso se observa en el Cuadro 14 que el estadístico para el modelo se pudo calificar como meritorio en todos los casos, especialmente en el año 2000, es decir, la aplicación del método sí reflejó la estructura de la correlación observada entre las variables de todos los años.

La matriz de correlación anti-imagen es de correlaciones parciales entre variables después del análisis de componentes principales y representa el grado en el que los factores se explican unos a otros en los resultados. En la diagonal de dicha matriz, se tiene la misma medida de Keiser – Meyer – Olkin para cada variable, mientras que fuera de la diagonal se tienen los valores de las correlaciones parciales entre variables. En el Cuadro 14 se observa que los valores para los diferentes años iban desde el medio hasta el meritorio.

La prueba de esfericidad de Bartlett se usa para probar la hipótesis de que la matriz de correlación es la identidad, es decir, que no hay relación entre las variables. En este caso se rechazó categóricamente esa hipótesis en cada año de estudio.

Cuadro 14

**Estadístico de Kaiser - Meyer - Olkin
y prueba de esfericidad de Bartlett**

Año	Kaiser - Meyer - Olkin		Bartlett p - value
	Modelo	VARIABLES	
1992	0.803	[0.709 , 0.930]	0.000
1994	0.820	[0.717 , 0.891]	0.000
1996	0.815	[0.706 , 0.900]	0.000
1998	0.811	[0.737 , 0.865]	0.000
2000	0.858	[0.709 , 0.910]	0.000
2002	0.831	[0.741 , 0.977]	0.000

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH, varios años

El método también proporcionó información acerca del porcentaje de varianza que explica cada componente como se puede ver en el Cuadro 15. La varianza de cada componente es la suma de la varianza que aporta cada una de las variables que se combinan linealmente.

Cuadro 15

Porcentaje de varianza explicada, número de componentes y de variables

Año	% varianza explicada	Número de	
		componentes	variables
1992	60.84	3	16
1994	67.48	5	22
1996	67.04	5	19
1998	68.46	4	16
2000	54.01	3	12
2002	74.90	4	18

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH, varios años.

El menor porcentaje de varianza explicada se observó en el año 2000, el cual corresponde al punto donde se conservaron menos variables y donde se obtuvo la menor cantidad de componentes. Aún así, se logró reducir el número de variables, de 181 que eran originalmente a solamente 12, las cuales conservaron el 54.01% de la información original. El mayor porcentaje de varianza explicada correspondió al año 2002, donde se conservaron casi tres cuartas partes de la información original de 253 variables con tan solo 18 de ellas y 4 combinaciones lineales de las mismas.

En el mismo cuadro se observa que el número de variables utilizadas y de componentes obtenidas fue diferente; inicialmente, en cada caso se tenían más de 175 variables que se fueron discriminando hasta obtener aquellas más relacionadas entre sí y que definían las componentes con el mayor porcentaje de varianza explicada en cada año.

Al obtener las componentes principales, la varianza se considera unitaria, es decir, cada variable tiene varianza uno y la varianza total será igual al número de variables (la suma de las varianzas unitarias). Para saber cuántas componentes se tienen que conservar, se recomienda tomar aquellas cuya varianza explicada sea mayor que uno, de lo contrario se conservan componentes que explican menos que una variable original.

En Cuadro 16 se observa el porcentaje de varianza total que explicó cada componente en cada año. En total, las componentes conservadas explicaron más del 54% de la varianza en todos los años. En las Ciencias Sociales, se considera satisfactorio un 60% o menos de varianza explicada (Hair *et al*, 1998). Se observa también, como se dijo en la descripción del método, que el porcentaje de varianza explicada fue decreciente conforme se van calculando las componentes principales.

Cuadro 16

Porcentaje de varianza explicada por cada componente

Año	Componente					Total
	1	2	3	4	5	
1992	30.24	22.37	8.24	-	-	60.85
1994	22.75	17.75	15.74	6.03	5.16	67.43
1996	26.37	18.30	10.03	6.28	6.05	67.03
1998	27.01	19.05	15.79	6.60	-	68.45
2000	34.32	10.42	9.28	-	-	54.02
2002	35.37	24.67	8.70	6.16	-	74.90

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH, varios años.

Para entender a qué componente se asoció cada variable en un año determinado e identificar las dimensiones que explican las componentes, se debe revisar la matriz de componentes rotada. La solución sin rotar extrae los factores en orden de importancia, sin embargo, el objetivo de la rotación es obtener factores con significado teórico y, si es posible, una estructura de factores más simple. El método para rotar la matriz de componentes fue el VARIMAX, es un "método de rotación ortogonal que minimiza el número de variables que tienen altos pesos en cada factor. Simplifica la interpretación de los factores" (SPSS Inc., 1999). Las soluciones ortogonales son lo mejor cuando se quiere reducir un gran número de variables a uno más pequeño de variables no correlacionadas para aplicar otras técnicas (Hair *et al*, 1998).

Las variables que quedaron comprendidas en cada componente en cada año y que pueden ser utilizadas para un análisis posterior fueron:

1992:

Componente 1:

1. Número de empleos que tuvo la esposa del jefe del hogar el mes pasado
2. La esposa del jefe del hogar percibió ingresos los últimos 6 meses
3. La esposa del jefe del hogar trabajó la semana pasada
4. La esposa del jefe del hogar trabajó el mes pasado
5. La esposa del jefe del hogar tiene contrato por tiempo indeterminado

Las variables de la componente 1 son las que proporcionan la mayor cantidad de información de todo el conjunto de variables originales de la población urbana con acceso a las NTIC. En este caso es relativamente sencillo identificar que la dimensión que mejor representa a la población de estudio en 1992 es la de características laborales de la esposa del jefe del hogar.

Componente 2:

1. Número de cuartos que tiene la vivienda
2. La vivienda cuenta con automóvil
3. La vivienda cuenta con televisor
4. La vivienda cuenta con videocasetera
5. La vivienda cuenta con aspiradora
6. La vivienda cuenta con otros electrodomésticos
7. La vivienda es propia y está totalmente pagada
8. Gasto en educación y esparcimiento

La segunda componente que mejor representa a los datos originales está relacionada con el tamaño de la vivienda, el equipamiento del hogar y el gasto en educación y esparcimiento.

Como ya fue notado en el Capítulo 2, es el rubro en el que más gasta la población urbana con acceso a las NTIC.

Componente 3:

1. La vivienda cuenta con plancha
2. Ingresos por remuneraciones al trabajo
3. Gasto en vestido

La última componente que resume la información original parece no tener una dimensión muy clara. Tiene que ver con equipamiento del hogar, ingresos por trabajo y gasto en vestido, este último, como se vio en el Capítulo 2, corresponde a una erogación relativamente pequeña de los hogares.

1994:

Componente 1:

1. Número de empleos que tuvo el jefe del hogar el mes anterior
2. Horas a la semana que trabajó el jefe del hogar

La primer componente está asociada con características laborales del jefe del hogar.

Componente 2:

1. Número de empleos que tuvo la esposa del jefe del hogar el mes pasado
2. Esposa del jefe del hogar sin prestaciones
3. La esposa del jefe del hogar percibió ingresos durante los últimos 6 meses
4. La esposa del jefe del hogar trabajó el mes pasado
5. Horas a la semana que trabajó la esposa del jefe del hogar

Esta componente está asociada a las características laborales de la esposa del jefe del hogar.

Componente 3:

1. Hijos sin instrucción (se asocia de manera negativa a la componente)
2. Edad del jefe del hogar
3. Edad de la esposa del jefe del hogar
4. Edad promedio de los hijos

Asocia las edades de los miembros del hogar y el número de hijos sin instrucción. La primera variable está relacionada de manera negativa a la componente, esto significa que la presencia de hijos sin instrucción contribuye a la disminución del número de hogares urbanos con computadora. Una posible causa de que el hogar no tenga computadora es la falta de hijos que vayan a la escuela y la necesiten.

Componente 4:

1. Número de cuartos que tiene la vivienda
2. Número de cuartos que usa el hogar para dormir
3. La vivienda cuenta con televisión
4. La vivienda cuenta con aspiradora
5. La vivienda es propia y está totalmente pagada

Componente asociada a características de la vivienda: tamaño, equipamiento y tenencia.

Componente 5:

1. La vivienda cuenta con automóvil
2. Ingresos por remuneraciones
3. Gasto en alimentos
4. Gasto en cuidados de la casa
5. Gasto en cuidados personales

6. Gasto en educación y esparcimiento

La última componente está asociada a ingresos, gastos y tener automóvil, este último de alguna manera implica más gastos.

1996:

Componente 1:

1. Número de personas en el hogar
2. Número de cuartos en la vivienda
3. Número de cuartos que usa el hogar para dormir
4. Horas a la semana que trabajó la esposa del jefe del hogar

La primer componente de 1996 no es muy clara, está relacionada con el tamaño de la vivienda y del hogar y con las horas que trabajó la esposa del jefe.

Componente 2:

1. Número de empleos que tuvo la esposa del jefe del hogar el mes pasado
2. La esposa del jefe del hogar trabajó el mes pasado

Componente asociada con características laborales de la esposa del jefe del hogar.

Componente 3:

1. El jefe del hogar es obrero
2. La vivienda cuenta con aire acondicionado o cooler

Otra componente que no es clara, relacionada con una característica laboral del jefe y con equipamiento del hogar.

Componente 4:

1. La vivienda cuenta con automóvil
2. La vivienda cuenta con televisión
3. La vivienda cuenta con videocasetera
4. La vivienda cuenta con antena parabólica
5. La vivienda cuenta con reproductor de discos compactos
6. Gasto en cuidados de la casa
7. Gasto en cuidados personales

La última componente está relacionada con equipamiento del hogar y gastos en cuidados de la persona y de la casa.

1998:

Componente 1:

1. Número de empleos que tuvo la esposa del jefe del hogar el mes pasado
2. La esposa del jefe del hogar percibió ingresos durante los últimos 6 meses
3. La esposa del jefe del hogar trabajó el mes pasado
4. La esposa del jefe del hogar es obrera

Componente asociada a las características laborales de la esposa.

Componente 2:

1. Jefe del hogar sin prestaciones
2. Jefe del hogar obrero
3. Jefe del hogar patrón
4. Jefe del hogar con contrato por tiempo indeterminado
5. Ingresos por negocios propios

Componente asociada con las características laborales del jefe del hogar y a los ingresos por negocios propios.

Componente 3:

1. Número de cuartos que utiliza el hogar para dormir
2. La vivienda cuenta con televisión

Componente asociada al tamaño de la vivienda y su equipamiento.

Componente 4:

1. La vivienda cuenta con automóvil
2. Ingresos por remuneraciones
3. Gasto en cuidados de la casa
4. Gasto en educación y esparcimiento
5. Gasto en transporte y comunicaciones

Componente asociada a ingresos, gastos y automóvil.

2000:

Componente 1:

1. Número de cuartos que tiene la vivienda
2. La vivienda cuenta con tocadiscos o modular
3. La vivienda cuenta con televisión
4. La vivienda cuenta con videocasetera
5. La vivienda cuenta con otros electrodomésticos

La primera componente del año 2000 está relacionada con equipamiento del hogar.

Componente 2:

1. La vivienda cuenta con automóviles
2. La vivienda cuenta con aspiradoras
3. Gasto en educación y esparcimiento

Componente relacionada con automóvil, equipamiento del hogar y gasto en educación y esparcimiento.

Componente 3:

1. Ingresos por remuneraciones
2. Gasto en alimentos
3. Gasto en cuidados de la casa
4. Gasto en cuidados personales

Esta componente está relacionada con los ingresos provenientes del trabajo y con diferentes rubros de gasto.

2002:

Componente 1:

1. Número de hijos que asisten a la escuela
2. Número de hijos
3. Cuartos para dormir que tiene la vivienda
4. Total de miembros del hogar
5. Total de miembros del hogar que son hombres
6. Total de residentes del hogar
7. Total de residentes del hogar que son hombres

Componente relacionada con el tamaño del hogar y de la vivienda.

Componente 2:

1. Jefe del hogar soltero
2. Jefe del hogar casado
3. Edad de la esposa del jefe del hogar

Componente relacionada con las características del jefe del hogar y de su esposa.

Componente 3:

1. La vivienda cuenta con cocina
2. La vivienda dispone de agua entubada
3. La vivienda tiene agua de la red pública
4. La vivienda cuenta con baño
5. La vivienda cuenta con luz

Componente asociada con características de la vivienda y con los servicios que recibe.

Componente 4

1. La vivienda cuenta con lavabo
2. La vivienda cuenta con regadera
3. La vivienda cuenta con fregadero.

Finalmente, la última componente principal para el último año de estudio está relacionada con características de la vivienda.

Con base en el análisis de componentes principales, es notorio que hay algunas componentes que se repiten en diferentes años, por ejemplo, las características laborales de la esposa y las del jefe del hogar; características de la vivienda; equipamiento del hogar; fuentes de ingreso y patrones de gasto. Un hecho que llama la atención es que en ningún caso son variables significativas los diferentes niveles de escolaridad de los padres de

familia, y para el caso de los hijos, solamente aparece el que no tengan instrucción y no se asocia con la primera componente.

Una vez identificadas las características más sobresalientes de la población urbana con acceso a las NTIC, el siguiente paso fue construir un modelo longitudinal, que se describe en el siguiente capítulo, utilizando como “entradas” las variables más significativas del análisis de componentes principales.

Capítulo 6. Modelo longitudinal

En la primera parte de la tesis se hizo un análisis transversal de la información de la ENIGH 1992 – 2002 y se detectaron las variables significativas relativas al acceso a las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (NTIC). La indagación se realizó por medio de componentes principales.

El siguiente paso fue observar si las variables que son significativas transversalmente, lo son también longitudinalmente y si tienen relación con la pobreza, es decir, si el efecto de esas variables permanece a través del periodo de estudio o si se trata de un efecto particular en uno o algunos años determinados.

El modelo longitudinal que se aplicó es para datos tipo panel, aunque se tuvo la limitación de que la ENIGH no está diseñada como una encuesta de este tipo, por lo cual se construyó un pseudo-panel de acuerdo con lo que se describe en la sección 6.2.

6.1 Datos tipo panel

Los datos que se utilizan en la presente investigación se manejan como tipo panel. De acuerdo con Hsiao (2003), un diseño longitudinal de tipo panel es aquel que sigue a un grupo determinado de individuos o unidades de análisis en el tiempo, de tal forma que proporciona múltiples observaciones para cada individuo en la muestra.

Este tipo de datos tiene varias ventajas con respecto a las series de tiempo o a las secciones cruzadas¹², ya que se tiene más información que puede ser utilizada para mejorar las inferencias del estudio. De hecho, un panel está relacionado con los dos: una sección

¹² En una *serie de tiempo* se sigue a una única unidad de análisis ($N = 1$) durante múltiples periodos, mientras que una *sección cruzada* recolecta información para diferentes unidades de análisis en cada periodo ($T = 1$) Finkel (1995).

cruzada (en el tamaño de la muestra: N) y una serie de tiempo (en el número de periodos: T), por lo que sus estimadores son más complicados. Las proyecciones individuales de los datos tipo panel son más exactas que las del análisis exclusivo de series de tiempo, ya que con éstos se puede aprender el comportamiento de un individuo observando el comportamiento de los demás (siempre y cuando los comportamientos individuales sean similares, condicionados a ciertas variables).

Otras ventajas son que las mediciones repetidas de los datos tipo panel incrementan los grados de libertad y reducen la colinealidad entre las variables explicativas, lo cual mejora la eficiencia de las estimaciones econométricas. También permiten construir y probar modelos de comportamiento más complicado, lo cual no se puede hacer cuando se utilizan datos de series de tiempo o de secciones cruzadas. Cuando se emplean datos tipo panel es menor la probabilidad de concluir que la presencia (ausencia) de ciertos efectos en el modelo es ocasionada por la omisión de variables correlacionadas con las variables explicativas, ya sea porque no se observaron o porque no están correctamente medidas. Además, al utilizar información de la dinámica intertemporal y de la individualidad de las unidades de análisis, existe mayor capacidad de controlar de manera más natural los efectos de variables no observadas o faltantes.

El poder de los paneles radica en su habilidad teórica de aislar los efectos de acciones específicas, tratamientos o políticas. Si se ignoran los efectos individuales o específicos del tiempo que existen entre las unidades de las secciones cruzadas o de series de tiempo pero que no se incluyen en las variables explicativas, se puede tener heterogeneidad de los parámetros en la especificación del modelo. De no reflejar dicha heterogeneidad el modelo, pueden obtenerse conclusiones erróneas o sin sentido. Otra fuente de sesgo en los datos tipo panel se produce cuando la muestra no se selecciona aleatoriamente de la población (Hsiao, 2003).

A pesar de las ventajas de los datos tipo panel, éstos están sujetos a sus propios problemas como son los sesgos de heterogeneidad y selectividad. Estos escollos deben ser considerados en el análisis con el fin de obtener resultados confiables.

En un análisis de regresión múltiple, se supone que los factores que no se incluyeron explícitamente como variables explicativas, pero que tienen efecto en la variable de respuesta, se pueden contemplar en un error aleatorio. Sin embargo, cuando se tienen muchas unidades en el tiempo, se descomponen los efectos de las variables no incluidas en efectos específicos de los individuos, del tiempo o de ambos, para tomar en cuenta la heterogeneidad. Es decir, se supone que algunas de las variables no incluidas representan factores que afectan simultáneamente a los individuos y a los periodos de tiempo. Otras variables reflejan diferencias individuales que afectan a las observaciones más o menos en la misma forma a través del tiempo. En un tercer caso, se tienen variables que reflejan factores que afectan los periodos de tiempo en forma específica pero tratan a las unidades más o menos de la misma manera.

Cuando los efectos de las variables omitidas son específicos de las unidades individuales de secciones cruzadas pero permanecen constantes en el tiempo, se dice que el modelo es de *efectos fijos*, pero cuando los efectos son específicos de cada periodo y permanecen constantes para todas las unidades de la sección cruzada, se le conoce como modelo de *efectos aleatorios*. Este último tiene dos supuestos fundamentales: que los efectos individuales no observados son aleatorios y provienen de una población común y que las variables explicativas son estrictamente exógenas, es decir, que los errores no están correlacionados con los valores pasados, presentes o futuros de los estimadores.

Cuando se tienen muchos periodos en el tiempo, no hay diferencias significativas entre estimar un modelo de efectos fijos o uno de efectos aleatorios, pero cuando se tiene un número finito de periodos de tiempo y muchos individuos, no es fácil determinar qué tipo de modelo aplicar, ya que las estimaciones pueden ser muy diferentes. Una manera de unificar ambos modelos es asumir desde el principio que los efectos son aleatorios. En el modelo de efectos fijos, se hacen inferencias condicionales a los efectos que están en la muestra. En el modelo de efectos aleatorios, se hacen inferencias incondicionales respecto a la población de todos los efectos. El modelo se elige decidiendo hacer la inferencia con respecto a las características de la población o únicamente con respecto a los efectos de la muestra. Cuando se tienen muchos individuos considerados de una muestra aleatoria de una

población mayor, es más apropiado el modelo de efectos aleatorios pero si se tienen pocos individuos y el interés es únicamente por éstos, el modelo apropiado es el de efectos fijos.

6.2 Construcción de un pseudo-panel con cohortes

Cuando no se tienen observaciones repetidas para los mismos individuos, no se pueden controlar los efectos de características individuales no observadas en un modelo lineal. No obstante, es posible "crear" datos tipo panel agregando la información de secciones cruzadas y de esta manera seguir grupos de individuos de una encuesta a otra (Deaton 1998). Con un gran número de observaciones en cada periodo y suponiendo por un lado que la población no está muy afectada por la migración, y por otro que la mortalidad no es muy alta, se pueden usar cohortes de individuos, analizando los promedios de las cohortes como si fueran observaciones de individuos en periodos consecutivos de tiempo.

Las cohortes son grupos de individuos que comparten características comunes, por ejemplo edad, género, nivel de escolaridad, etc. y son definidas de tal forma que cada individuo es miembro de exactamente una cohorte y es la misma para todos los periodos.

Se puede formar un panel sintético, es decir, un panel de información resumida, con las cohortes y éstas tienen la mayoría de las ventajas de un panel. En particular, las cohortes sirven como control para efectos fijos no observados, que es una de las principales atracciones de éste. Al mismo tiempo, éstas tienen otras ventajas sobre los paneles, por ejemplo:

- No sufren de pérdida de información. Los paneles van perdiendo individuos conforme pasa el tiempo debido al desgaste de los entrevistados, de tal forma que con el tiempo, los paneles dejan de ser representativos de la población de interés, en cambio, las cohortes se construyen de nuevas muestras en cada periodo.
- La forma en que se utilicen las cohortes es menos susceptible a errores de medición que los paneles, ya que la información es usualmente una medida promedio.

- Permiten la combinación de datos de diferentes encuestas en diferentes hogares.

Sin embargo, las cohortes también pueden tener desventajas, entre ellas:

- Problemas con el supuesto de que la población de éstas es constante en diferentes periodos de la encuesta.
- Cuando las cohortes se definen por la edad del jefe del hogar, si éste se divorcia o se vuelve a casar se reorganizan los hogares. Por ejemplo, si el jefe se va a vivir con sus hijos, un hogar "viejo" se vuelve "joven" en los siguientes años debido a que ahora el jefe del hogar es el hijo. Estos problemas pueden afectar algunos segmentos de la población más que otros y hay que tener precaución con ellos (Deaton, 1998).

Por otro lado, los efectos de ignorar que solamente se dispone de un panel sintético en vez de un panel de individuos desagregados serán pequeños si: 1) el tamaño de las cohortes es suficientemente grande (100 o 200 individuos), además de que se puede utilizar este pseudo-panel como un panel genuino en paquetes de cómputo estándar y 2) las medias verdaderas dentro de cada cohorte exhiben suficiente variación en el tiempo (Baldev Raj and Badi H. Baltagi –Editores–, 1992).

Al incrementar el número de observaciones por cohorte, disminuye el número de observaciones en el panel sintético, es decir, hay un decremento en el número de cohortes y por lo tanto un incremento en la varianza de dicho panel. La selección de las cohortes dependerá de su impacto en el sesgo y en la varianza. Se asume que el número de cohortes no es muy pequeño si está en el intervalo [10, 20].

En el Cuadro 17 se observa que, al construir las cohortes por quinquenios de edad del jefe del hogar para la información de la ENIGH, se tienen 14 cohortes en total. En algunos casos cada cohorte tiene menos de 100 hogares, por ejemplo, la cohorte de 15 a 19 años de edad del jefe del hogar en 1992 o las últimas cohortes de los años 2000 y 2002 (de 88 a 92 años de edad del jefe y de 90 a 94 respectivamente); no obstante, se decidió conservar todas con el propósito de no reducir más el tamaño de la muestra.

Cuadro 17

Número de hogares en cada cohorte, México: 1992 - 2002
(Datos muestrales)

Panel	Año											
	1992		1994		1996		1998		2000		2002	
	Grupo de edad del jefe (Años)	Número de hogares	Grupo de edad del jefe (Años)	Número de hogares	Grupo de edad del jefe (Años)	Número de hogares	Grupo de edad del jefe (Años)	Número de hogares	Grupo de edad del jefe (Años)	Número de hogares	Grupo de edad del jefe (Años)	Número de hogares
A	15 - 19	72	17 - 21	250	19 - 23	534	21 - 25	612	23 - 27	729	25 - 29	1,385
B	20 - 24	626	22 - 26	955	24 - 28	1,324	26 - 30	1,165	28 - 32	1,046	30 - 34	1,914
C	25 - 29	1,159	27 - 31	1,407	29 - 33	1,780	31 - 35	1,288	33 - 37	1,227	35 - 39	2,167
D	30 - 34	1,397	32 - 36	1,647	34 - 38	1,848	36 - 40	1,438	38 - 42	1,264	40 - 44	2,087
E	35 - 39	1,333	37 - 41	1,577	39 - 43	1,645	41 - 45	1,217	43 - 47	1,121	45 - 49	1,860
F	40 - 44	1,190	42 - 46	1,347	44 - 48	1,445	46 - 50	1,169	48 - 52	962	50 - 54	1,658
G	45 - 49	936	47 - 51	1,187	49 - 53	1,221	51 - 55	831	53 - 57	798	55 - 59	1,341
H	50 - 54	869	52 - 56	1,097	54 - 58	1,012	56 - 60	787	58 - 62	705	60 - 64	1,123
I	55 - 59	660	57 - 61	869	59 - 63	890	61 - 65	628	63 - 67	585	65 - 69	891
J	60 - 64	611	62 - 66	808	64 - 68	708	66 - 70	509	68 - 72	483	70 - 74	689
K	65 - 69	505	67 - 71	539	69 - 73	485	71 - 75	332	73 - 77	332	75 - 79	474
L	70 - 74	358	72 - 76	399	74 - 78	386	76 - 80	292	78 - 82	182	80 - 84	302
M	75 - 79	207	77 - 81	215	79 - 83	193	81 - 85	108	83 - 87	93	85 - 89	131
N	80 - 84	155	82 - 86	154	84 - 88	116	86 - 90	72	88 - 92	48	90 - 94	43
Total		10,078		12,451		13,587		10,448		9,575		16,065

Fuente: INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2002

6.3 Descripción del método para analizar los datos de la ENIGH

Para analizar los datos de la ENIGH en la segunda parte del estudio, se dividió la muestra por grupos quinquenales de edad del jefe del hogar y se resumió la información de la encuesta en cada cohorte, de esta manera fue posible estudiar el efecto longitudinal de las variables.

Como se mencionó en el estado del arte, las NTIC y las desigualdades salariales son un tema de gran importancia, ya que uno de los efectos observados de la disminución de la brecha digital es el aumento del ingreso. Por tal motivo, en esta parte del estudio se analizó si hay alguna relación entre el acceso a las NTIC y la distribución del ingreso, es decir, si las

nuevas tecnologías tuvieron un efecto en la brecha salarial entre los que tienen acceso a ellas y los que no lo tienen.

La distribución del ingreso se abordó por medio del tipo de pobreza (alimentaria, de capacidades y de patrimonio). La variable de respuesta fue el número de hogares urbanos pobres en cada cohorte. El modelo se aplicó a la población total (hogares con computadoras y sin computadoras) para examinar si el acceso a las NTIC guarda alguna relación con el que un hogar sea pobre o no.

La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) define tres tipos de pobreza en el país: alimentaria, de capacidades y de patrimonio y para cada una de ellas define una línea de pobreza para áreas urbanas y otra para áreas rurales. La población en estado de pobreza alimentaria son aquellos hogares cuyo ingreso es insuficiente para cubrir sus necesidades de alimentación. En estado de pobreza de capacidades se encuentran los hogares cuyo ingreso es insuficiente para cubrir sus necesidades de alimentación, educación y salud. Finalmente, los hogares en estado de pobreza de patrimonio son aquellos cuyo ingreso es insuficiente para cubrir sus necesidades de alimentación, salud, educación, vestido, calzado, vivienda y transporte público¹³.

La línea de pobreza es un valor de ingreso (en este caso diario y por persona) que marca la división entre pobres y no pobres, es decir, las personas que tengan un ingreso igual o por

¹³ De acuerdo con la SEDESOL y con la ENIGH 2000, los porcentajes de hogares y población total del país por tipo de pobreza y zona para el año 2000 son los siguientes:

(Porcentajes)

Tipo de pobreza	Hogares			Población		
	Nacional	Urbano	Rural	Nacional	Urbano	Rural
Alimentaria	18.6	9.8	34.1	24.2	12.6	42.4
De capacidades	25.3	16.2	41.4	31.9	20.2	50.0
De patrimonio	45.9	37.4	60.7	53.7	43.8	69.3

Fuente: SEDESOL, *La Medición de la Pobreza en México al año 2000*, 2002

debajo de la línea se consideran pobres y los que tengan un ingreso mayor a la línea se consideran no pobres.

Las zonas rurales se consideran aquellas localidades menores de 2,500 habitantes, mientras que las urbanas son las mayores a 2,500 habitantes. Este estudio es para población urbana pero se muestran ambas líneas de pobreza en el Cuadro 18.

Cuadro 18
Líneas de pobreza según tipo de pobreza y tipo de área
(pesos del año 2000)

Tipo de pobreza	Rural	Urbana
Alimentaria	15.4	20.9
De capacidades	18.9	24.7
De patrimonio	28.1	41.8

Fuente: SEDESOL, *La Medición de la Pobreza en México al año 2000*, 2002

6.4 Descripción del modelo longitudinal

Debido a que la variable de respuesta es un conteo (número de hogares pobres en cada cohorte), los modelos adecuados son aquellos para respuestas discretas, en particular el modelo de regresión Poisson o Binomial negativo para datos tipo panel, ya que con un modelo de regresión lineal múltiple se pueden obtener estimaciones ineficientes, inconsistentes y sesgadas.

El modelo Poisson asume que el valor observado de la i -ésima unidad de análisis tiene una distribución Poisson con media μ_i , la cual está estimada con las características observadas, lo que se conoce como la "incorporación de la heterogeneidad observada", es decir, la incorporación de las diferencias observadas entre los miembros de la muestra. μ debe ser positiva, puesto que los conteos solamente pueden ser cero o positivos.

Sin embargo, el modelo Poisson rara vez se ajusta bien en la práctica, debido a que con frecuencia se tiene sobredispersión (cuando la varianza es mayor que la media), es decir, este modelo subestima la dispersión en la variable de respuesta. El modelo Binomial negativo toma en cuenta esto, permite que la varianza sea mayor que la media e introduce un parámetro que refleja la heterogeneidad no observada entre las unidades de análisis y añade un error que se supone no está correlacionado con las variables explicativas.

El modelo Poisson y el modelo Binomial negativo tienen la misma estructura de la media pero los errores estándar del modelo Poisson estarán subestimados, lo que ocasiona valores grandes de z espúreos y "p-values" pequeños espúreos.

Los datos para esta investigación presentaron evidencia de sobredispersión, por lo que se consideró más adecuado el modelo de regresión Binomial negativo para datos tipo panel. Además, se eligió el modelo de efectos aleatorios, ya que se cuenta con una muestra aleatoria de una población mayor y se pretende hacer inferencias para toda la población (ver sección 6.1). Por otro lado, se dice que el modelo de efectos aleatorios es razonable cuando el tamaño de la muestra es relativamente grande y el número de periodos es relativamente pequeño (ICPSR, 2003).

En el modelo de sobredispersión de efectos aleatorios, éstos corresponden a la distribución del parámetro de dispersión¹⁴, no al término $x\beta$. Para este modelo, sea y_{it} el conteo de la t -ésima observación en el i -ésimo grupo. Se comienza con el modelo $y_{it} | \gamma_{it}$ que tiene una distribución Poisson (γ_{it}), donde $\gamma_{it} | \delta_i$ tiene una distribución Gamma $\left(\lambda_{it}, \frac{1}{\delta_i}\right)$ con $\lambda_{it} = \exp(x_{it}\beta + \varepsilon_{it})$ y δ_i es el parámetro de dispersión. Esto lleva al modelo:

$$\Pr(Y_{it} = y_{it} | x_{it}, \delta_i) = \frac{\Gamma(\lambda_{it} + y_{it})}{\Gamma(\lambda_{it})\Gamma(y_{it} + 1)} \left(\frac{1}{1 + \delta_i}\right)^{\lambda_{it}} \left(\frac{\delta_i}{1 + \delta_i}\right)^{y_{it}}$$

¹⁴ La dispersión se calcula como el cociente de la varianza entre la media.

Al considerar únicamente los efectos dentro de cada grupo, en este caso dentro de cada cohorte, la ecuación anterior origina un modelo Binomial negativo para el i -ésimo grupo, que tiene una dispersión constante (dentro del grupo) igual a $1 + \delta_i$, mientras que ésta (δ_i) varía aleatoriamente entre diferentes grupos, de tal forma que $\frac{1}{1 + \delta_i}$ se distribuye como Beta (r, s).

La probabilidad conjunta de los conteos del i -ésimo grupo es:

$$\begin{aligned} \Pr(Y_{i1} = y_{i1}, \dots, Y_{in} = y_{in} | X_i) &= \int \prod_{t=1}^n \Pr(Y_u = y_u | x_u, \delta_i) f(\delta_i) d\delta_i \\ &= \frac{\Gamma(r + s) \Gamma\left(r + \sum_{t=1}^n \lambda_u\right) \Gamma\left(s + \sum_{t=1}^n y_u\right)}{\Gamma(r) \Gamma(s) \Gamma\left(r + s + \sum_{t=1}^n \lambda_u + \sum_{t=1}^n y_u\right)} \prod_{t=1}^n \frac{\Gamma(\lambda_u + y_u)}{\Gamma(\lambda_u) \Gamma(y_u + 1)} \end{aligned}$$

Para $X_i = (x_{i1}, \dots, x_{in})$, de donde se obtiene el logaritmo de la verosimilitud:

$$\ln L = \sum_{i=1}^n w_i \left[\begin{aligned} &\ln \Gamma(r + s) + \ln \Gamma\left(r + \sum_{k=1}^n \lambda_u\right) + \ln \Gamma\left(s + \sum_{k=1}^n y_u\right) - \ln \Gamma(r) - \ln \Gamma(s) - \\ & - \ln \Gamma\left(r + s + \sum_{k=1}^n \lambda_u + \sum_{k=1}^n y_u\right) + \sum_{t=1}^n \{\ln \Gamma(\lambda_u + y_u) - \ln \Gamma(\lambda_u) - \ln \Gamma(y_u + 1)\} \end{aligned} \right]$$

Donde $\lambda_u = \exp(x_u \beta + \varepsilon_u)$ y w_i es el peso o ponderador del i -ésimo grupo.

El modelo anterior se aplicó para cada tipo de pobreza. La variable explicada en cada caso fue el número de pobres en cada cohorte y las variables explicativas aquellas que resultaron significativas en el análisis de componentes principales y que se encontraran disponibles durante todo el periodo de estudio. Con este modelo se pretende verificar si un determinado tipo de pobreza está relacionado con las variables que caracterizan a los hogares con acceso a las NTIC. El modelo elegido es el de regresión Binomial negativo de efectos aleatorios, porque la dispersión podría variar entre las diferentes cohortes por razones desconocidas y

específicas de cada cohorte. Los resultados de estos modelos se presentan en las siguientes secciones.

6.5 Resultados del modelo longitudinal para el tipo de pobreza alimentaria

El Cuadro 19 muestra los resultados del modelo para la pobreza alimentaria. La muestra está formada por 84 observaciones (14 cohortes × 6 periodos).

Se observa que prácticamente todas las variables fueron altamente significativas a un nivel de confiabilidad del 4%, a excepción de las viviendas con antena parabólica que fue significativa al 7% y que de hecho no se puede concluir que el coeficiente haya sido distinto de cero porque el intervalo contenía ese valor. Por otro lado, el término independiente del modelo y las viviendas con computadora no resultaron significativas. Esta última variable se conservó en los modelos bajo el supuesto de que representa más directamente a los hogares con acceso a las NTIC.

Las variables para explicar el tipo de pobreza alimentaria estuvieron asociadas con el equipamiento de la vivienda, los servicios, el tamaño, la ubicación y el tipo de la tenencia de la misma; gastos en diversos rubros, particularmente en educación, esparcimiento, vestido, cuidados de la casa y transporte y comunicaciones; las horas promedio que trabaja a la semana la esposa del jefe del hogar; los hijos sin instrucción; la edad del jefe del hogar y la ubicación de la vivienda en localidades pequeñas.

Cuadro 19
Modelo de regresión binomial negativo de efectos aleatorios para pobreza alimentaria, 1992 - 2002
(Coeficientes)

Random-effects negative binomial regression						
Group variable (i): cohorte			Number of obs	=		84
			Number of groups	=		14
Random effects u _i ~ Beta			Obs per group: min	=		6
			avg	=		6
			max	=		6
Log likelihood = -1,016.1676			Wald chi 2(16)	=		704.02
			Prob > chi2	=		0.0000
Pobreza alimentaria	β	Error estándar	z	P > z	[Int. de confianza al 95%]	
Proporción de viviendas con computadora	-0.61171	0.61759	-0.99	0.322	-1.82218	0.59875
Proporción de viviendas con automóvil	1.91438	0.78096	2.45	0.014	0.38372	3.44504
Proporción de viviendas con televisión	5.75568	0.93289	6.17	0.000	3.92725	7.58412
Proporción de viviendas con otros electrodomésticos	-1.39360	0.37054	-3.76	0.000	-2.11984	-0.66736
Proporción de viviendas propias	2.21665	0.58850	3.77	0.000	1.06322	3.37009
Proporción de gasto en educación y esparcimiento	-3.14315	0.93295	-3.37	0.001	-4.97171	-1.31460
Proporción de gasto en vestido	-9.81150	3.05652	-3.21	0.001	-15.80217	-3.82084
Proporción de horas trabajadas a la semana por la esposa	0.01145	0.00555	2.06	0.039	0.00057	0.02233
Proporción de hijos sin instrucción	-1.13289	0.52253	-2.17	0.030	-2.15704	-0.10874
Edad promedio del jefe del hogar	-0.05649	0.00738	-7.65	0.000	-0.07095	-0.04203
Cuartos en la vivienda que se utilizan para dormir	-0.88024	0.25650	-3.43	0.001	-1.38297	-0.37752
Proporción de gasto en cuidados de la casa	-12.21331	3.58458	-3.41	0.001	-19.23895	-5.18766
Proporción de viviendas con antena parabólica	5.23991	2.90334	1.80	0.071	-0.45052	10.93035
Proporción de gasto en transporte y comunicaciones	-3.91860	1.10078	-3.56	0.000	-6.07607	-1.76112
Proporción de viviendas con baño	1.82455	0.72862	2.50	0.012	0.39648	3.25262
Proporción de viviendas en localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	3.26011	0.81527	4.00	0.000	1.66220	4.85801
Constante	0.89812	1.45192	0.62	0.536	-1.94759	3.74382
/ln_r	6.23090	3.63236			-0.88839	
/ln_s	15.35617	3.78426			7.93916	22.77318
r	508.21320	1,846.011			0.41132	627,932.7
s	4,667,668	17,700,000			2,804.991	7,770,000,000

Likelihood-ratio test vs. pooled: chibar2(01) = 0.08

Prob >= chibar2 = 0.390

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

De acuerdo con la evidencia que mostraron estos datos, no hubo una asociación entre la pobreza alimentaria y el acceso a las NTIC medido a través de la proporción de hogares con computadora.

La variable que más contribuyó a aumentar el número de pobres alimentarios en el periodo de estudio fue la proporción de viviendas con televisión, es decir, de alguna manera el que

una cohorte determinada tuviera mayor equipamiento del hogar contribuyó a elevar la brecha entre los hogares pobres y los no pobres alimentarios. La variable que más contribuyó a disminuir este tipo de pobreza fue la proporción de gasto en cuidados de la casa, una posible interpretación a este hecho es que entre más ingresos percibió un hogar, tuvo mayor posibilidad de gastar en cuestiones no alimentarias, por ejemplo, el cuidado de la casa.

La salida del modelo reportó una prueba de verosimilitud, que comparó el estimador de panel con el estimador binomial negativo con dispersión constante de las cohortes. Con el valor de probabilidad reportado (0.390) se concluye que no hubo una diferencia significativa entre los estimadores a un nivel del 5% de confiabilidad.

Otra forma de interpretar estos resultados es con los coeficientes IRR (incidence rate ratios), que se calcularon como la exponencial de los coeficientes del modelo de regresión y se encuentran en el Cuadro 20. Estos coeficientes mostraron que la tasa de incidencia de la pobreza alimentaria fue significativamente diferente para los hogares con las características que mostraron las variables y fue especialmente alta para los hogares con televisión. En cambio, la tasa de incidencia no resultó significativamente diferente para los hogares con computadora. Este último resultado se puede interpretar como que el acceso a las NTIC no tuvo una relación significativa con la pobreza alimentaria de acuerdo con la evidencia mostrada.

Cuadro 20
Modelo de regresión binomial negativo de efectos aleatorios para pobreza alimentaria, 1992 - 2002
(Estadísticas IRR: incidence rate ratios)

Random-effects negative binomial regression						
Group variable (i): cohorte		Number of obs	=			84
		Number of groups	=			14
Random effects u _i ~ Beta		Obs per group: min	=			6
		avg	=			6
		max	=			6
Log likelihood = -1,016.1676		Wald chi 2(16)	=			704.02
		Prob > chi2	=			0.0000

Pobreza alimentaria	IRR = e ^β	Error estándar	z	P > z	[Int. de confianza al 95%]
Proporción de viviendas con computadora	0.54242	0.33500	-0.99	0.322	0.16167 1.81984
Proporción de viviendas con automóvil	6.78272	5.29706	2.45	0.014	1.46773 31.34452
Proporción de viviendas con televisión	315.98170	294.77670	6.17	0.000	50.76719 1,966.71200
Proporción de viviendas con otros electrodomésticos	0.24818	0.09196	-3.76	0.000	0.12005 0.51306
Proporción de viviendas propias	9.17657	5.40040	3.77	0.000	2.89567 29.08114
Proporción de gasto en educación y esparcimiento	0.04315	0.04025	-3.37	0.001	0.00693 0.26858
Proporción de gasto en vestido	0.00005	0.00017	-3.21	0.001	0.00000 0.02191
Proporción de horas trabajadas a la semana por la esposa	1.01151	0.00561	2.06	0.039	1.00057 1.02258
Proporción de hijos sin instrucción	0.32210	0.16831	-2.17	0.030	0.11567 0.89696
Edad promedio del jefe del hogar	0.94508	0.00697	-7.65	0.000	0.93151 0.95885
Cuartos en la vivienda que se utilizan para dormir	0.41468	0.10637	-3.43	0.001	0.25083 0.68556
Proporción de gasto en cuidados de la casa	0.00000	0.00002	-3.41	0.001	0.00000 0.00559
Proporción de viviendas con antena parabólica	188.65400	547.72610	1.80	0.071	0.63730 55,845.87000
Proporción de gasto en transporte y comunicaciones	0.01987	0.02187	-3.56	0.000	0.00230 0.17185
Proporción de viviendas con baño	6.20001	4.51747	2.50	0.012	1.48658 25.85811
Proporción de viviendas en localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	26.05227	21.23975	4.00	0.000	5.27087 128.76820
/ln_r	6.23090	3.63236			-0.88839 13.35019
/ln_s	15.35617	3.78426			7.93916 22.77318
r	508.21320	1,846.011			0.41132 627,932.7
s	4,667,668	17,700,000			2,804.991 7,770,000,000

Likelihood-ratio test vs. pooled: chibar2(01) = 0.08

Prob >= chibar2 = 0.390

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

6.6 Resultados del modelo longitudinal para el tipo de pobreza de capacidades

En el Cuadro 21 se observa el ajuste del modelo para pobreza de capacidades, la cual se define como la insuficiencia de ingreso para cubrir necesidades de alimentación, educación y salud. Las variables significativas durante el periodo de estudio para este caso correspondieron al equipamiento de la vivienda, su tamaño, algunos servicios con los que contaba, la tenencia de la misma; el gasto en educación, esparcimiento, vestido, cuidados de

la casa y transporte y comunicaciones; ingresos por remuneraciones; el promedio de horas que trabaja la esposa del jefe del hogar; la proporción de hijos sin instrucción; la edad promedio del jefe del hogar y la ubicación de la vivienda en localidades pequeñas.

Cuadro 21
Modelo de regresión binomial negativo de efectos aleatorios para pobreza de capacidades, 1992 - 2002
(Coeficientes)

Random-effects negative binomial regression						
Group variable (i): cohorte		Number of obs	=			84
		Number of groups	=			14
Random effects u_i ~ Beta		Obs per group: min	=			6
Log likelihood = -1,026.5528		avg	=			6
		max	=			6
		Wald chi 2(17)	=			1,152.98
		Prob > chi2	=			0.0000
Pobreza de capacidades	β	Error estándar	z	P > z	[Int. de confianza al 95%]	
Proporción de viviendas con computadora	-0.54857	0.52808	-1.04	0.299	-1.58360	0.48645
Proporción de viviendas con automóvil	1.41770	0.71429	1.98	0.047	0.01771	2.81769
Proporción de viviendas con televisión	5.54601	0.88775	6.25	0.000	3.80604	7.28597
Proporción de viviendas con otros electrodomésticos	-1.30572	0.33151	-3.94	0.000	-1.95547	-0.65596
Proporción de viviendas propias	2.02189	0.44596	4.53	0.000	1.14782	2.89596
Proporción de gasto en educación y esparcimiento	-2.50490	0.85119	-2.94	0.003	-4.17320	-0.83661
Proporción de ingresos por remuneraciones	0.67219	0.38328	1.75	0.079	-0.07902	1.42341
Proporción de gasto en vestido	-8.34618	2.64625	-3.15	0.002	-13.53273	-3.15964
Promedio de horas que trabaja a la semana la esposa	0.00768	0.00450	1.71	0.088	-0.00113	0.01650
Proporción de hijos sin instrucción	-1.40224	0.44008	-3.19	0.001	-2.26477	-0.53970
Edad promedio del jefe del hogar	-0.05446	0.00548	-9.96	0.000	-0.06535	-0.04386
Cuartos en la vivienda que se utilizan para dormir	-0.89291	0.22109	-4.04	0.000	-1.32625	-0.45958
Proporción de gasto en cuidados de la casa	-10.27392	2.99346	-3.43	0.001	-16.14100	-4.40684
Proporción de viviendas con antena parabólica	4.89962	2.51694	1.95	0.052	-0.03349	9.83273
Proporción de gasto en transporte y comunicaciones	-3.20412	1.00617	-3.18	0.001	-5.17617	-1.23206
Proporción de viviendas con baño	1.70653	0.61619	2.77	0.006	0.49882	2.91424
Proporción de viviendas en localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	3.33605	0.74988	4.45	0.000	1.86631	4.80579
Constante	0.90868	1.20757	0.75	0.452	-1.45812	3.27547
/ln_r	10.81793	31.22491			-50.38177	72.01763
/ln_s	19.99574	31.24685			-41.24697	81.23845
r	49,907.62	1,558,361			0.00000	1.89e+31
s	483,000,000	15,100,000,000			0.00000	1.91e+35

Likelihood-ratio test vs. pooled: chibar2(01) = 0.00

Prob >= chibar2 = 1.000

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

La estadística de bondad de ajuste para este modelo (chi – cuadrada) reflejó que se rechaza categóricamente el modelo que sólo incluye el término constante, es decir, se rechaza la hipótesis de que todos los coeficientes de las variables sean iguales a cero.

La prueba de verosimilitud, que comparó el estimador de panel con el estimador binomial negativo con dispersión constante de las cohortes permitió concluir que no hubo una diferencia significativa entre los estimadores a un nivel del 5% de confiabilidad.

La mitad de los coeficientes del modelo se asociaron de manera negativa con la pobreza de capacidades en cada cohorte, es decir, la mitad de los coeficientes disminuyeron el número estimado de pobres de capacidades en cada cohorte.

La variable que más contribuyó a aumentar el número de pobres de capacidades en el periodo de estudio fue la proporción viviendas con televisión como en el caso del modelo para pobreza alimentaria, una explicación de este fenómeno es que probablemente al tener más viviendas con televisión en una cohorte, se podría pensar que los hogares contaban con más recursos económicos, lo que aumenta la brecha salarial entre los que pueden satisfacer sus necesidades de capacidades y los que no, provocando que se tenga una mayor cantidad de pobres de este tipo.

La variable que menos contribuyó a aumentar el número de pobres fue la proporción de gasto en cuidados de la casa, al igual que pasó con la pobreza alimentaria, puede ser que en este caso entre más ingresos tuvo un hogar, existió una mayor posibilidad de gastar en rubros adicionales a alimentación, educación y salud como los cuidados de la casa por ejemplo.

Un resultado importante de este modelo fue que la proporción de viviendas con computadora no resultó significativa, es decir, el acceso a las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones pareció no estar relacionada con este tipo de pobreza.

Los coeficientes IRR para este tipo de pobreza se muestran en el Cuadro 22. La tasa de incidencia de la pobreza de capacidades fue especialmente diferente, alta y significativa para

la proporción de viviendas con televisión, al igual que para el tipo de pobreza alimentaria. En el mismo cuadro se observa que una vez más, la tasa de incidencia de la pobreza de capacidades no fue significativa para la proporción de viviendas con computadora.

Cuadro 22
Modelo de regresión binomial negativo de efectos aleatorios para pobreza de capacidades, 1992 - 2002
(Estadísticas IRR: incidence rate ratios)

Random-effects negative binomial regression

Group variable (i): cohorte	Number of obs	=	84
	Number of groups	=	14
Random effects u_i ~ Beta			
	Obs per group: min	=	6
	avg	=	6
	max	=	6
Log likelihood = -1,026.5528			
	Wald chi 2(17)	=	1,152.98
	Prob > chi2	=	0.0000

Pobreza de capacidades	IRR = e ^{β}	Error estándar	z	P > z	[Int. de confianza al 95%]
Proporción de viviendas con computadora	0.57778	0.30511	-1.04	0.299	0.20524 1.62654
Proporción de viviendas con automóvil	4.12761	2.94832	1.98	0.047	1.01787 16.73807
Proporción de viviendas con televisión	256.21240	227.45340	6.25	0.000	44.97208 1,459.67800
Proporción de viviendas con otros electrodomésticos	0.27098	0.08983	-3.94	0.000	0.14150 0.51894
Proporción de viviendas propias	7.55259	3.36817	4.53	0.000	3.15132 18.10090
Proporción de gasto en educación y esparcimiento	0.08168	0.06953	-2.94	0.003	0.01540 0.43318
Proporción de ingresos por remuneraciones	1.95853	0.75066	1.75	0.079	0.92402 4.15123
Proporción de gasto en vestido	0.00024	0.00063	-3.15	0.002	0.00000 0.04244
Promedio de horas que trabaja a la semana la esposa	1.00771	0.00453	1.71	0.088	0.99887 1.01664
Proporción de hijos sin instrucción	0.24605	0.10828	-3.19	0.001	0.10385 0.58292
Edad promedio del jefe del hogar	0.94686	0.00519	-9.96	0.000	0.93674 0.95708
Cuartos en la vivienda que se utilizan para dormir	0.40946	0.09053	-4.04	0.000	0.26547 0.63155
Proporción de gasto en cuidados de la casa	0.00003	0.00010	-3.43	0.001	0.00000 0.01219
Proporción de viviendas con antena parabólica	134.23900	337.87120	1.95	0.052	0.96707 18,633.75000
Proporción de gasto en transporte y comunicaciones	0.04059	0.04085	-3.18	0.001	0.00565 0.29169
Proporción de viviendas con baño	5.50982	3.39509	2.77	0.006	1.64678 18.43477
Proporción de viviendas en localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	28.10787	21.07752	4.45	0.000	6.46442 122.21560
/ln_r	10.81793	31.22491			-50.38177 72.01763
/ln_s	19.99574	31.24685			-41.24697 81.23845
r	49.907.62	1,558,361			0.00000 1.89e+31
s	483,000,000	15,100,000,000			0.00000 1.91e+35

Likelihood-ratio test vs. pooled: chibar2(01) = 0.00

Prob >= chibar2 = 1.000

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

6.7 Resultados del modelo longitudinal para el tipo de pobreza de patrimonio

La pobreza de patrimonio se define como la falta de un ingreso suficiente para cubrir las necesidades de alimentación, salud, educación, vestido, calzado, vivienda y transporte público.

El Cuadro 23 presenta los resultados del modelo. El primero de ellos es que el modelo resulta ser significativo para explicar la cantidad de pobres de patrimonio en cada cohorte.

Por medio de la prueba de verosimilitud (que comparó el estimador de panel con el estimador binomial negativo con dispersión constante de las cohortes), se concluyó que no hubo una diferencia significativa entre los estimadores a un nivel del 5% de confiabilidad.

Las variables fueron significativas al 5% de confianza, excepto la proporción de viviendas con automóvil, la proporción de hijos sin instrucción, la proporción de viviendas con antena parabólica y la proporción de gasto en transportes y comunicaciones, que fueron significativas al 10%. La proporción de viviendas con computadora y el término independiente del modelo no resultaron significativos en este caso tampoco. Los intervalos de confianza contenían al cero para las variables significativas al 10 o más por ciento, por lo que no se puede concluir que sus coeficientes eran estadísticamente diferentes de cero.

Las variables de este modelo fueron casi las mismas que las de los casos anteriores. Nuevamente, la variable que más aumentó el número de pobres de patrimonio fue la proporción de viviendas con televisión y la variable que más disminuyó el número de pobres de patrimonio en el país fue la proporción de gasto en vestido. En este modelo tampoco resultó significativo el acceso a las NTIC medido por la proporción de viviendas con computadora.

El Cuadro 24 muestra los coeficientes IRR para este modelo. La tasa de incidencia de la pobreza de patrimonio fue altamente significativa y diferente para los hogares con televisión, pero no fue significativa para los hogares con acceso a las NTIC.

Cuadro 23
Modelo de regresión binomial negativo de efectos aleatorios para pobreza de patrimonio, 1992 - 2002
(Coeficientes)

Random-effects negative binomial regression

Group variable (i): cohorte	Number of obs	=	84
	Number of groups	=	14
Random effects u _i ~ Beta	Obs per group: min	=	6
	avg	=	6
	max	=	6
Log likelihood = -1,061.9205	Wald chi 2(16)	=	1,443.22
	Prob > chi2	=	0.0000

Pobreza de patrimonio	IRR = e ^β	Error estándar	z	P > z	[Int. de confianza al 95%]
Proporción de viviendas con computadora	0.63459	0.43467	1.46	0.144	-0.21734 1.48653
Proporción de viviendas con automóvil	0.97824	0.59092	1.66	0.098	-0.17994 2.13643
Proporción de viviendas con televisión	5.24872	0.81461	6.44	0.000	3.65210 6.84533
Proporción de viviendas con otros electrodomésticos	-0.88243	0.28090	-3.14	0.002	-1.43298 -0.33188
Proporción de viviendas propias	1.99111	0.38489	5.17	0.000	1.23673 2.74548
Proporción de gasto en educación y esparcimiento	-2.07941	0.69604	-2.99	0.003	-3.44361 -0.71520
Proporción de gasto en vestido	-5.93925	2.20706	-2.69	0.007	-10.26500 -1.61350
Proporción de hijos sin instrucción	-0.67450	0.37379	-1.80	0.071	-1.40711 0.05811
Edad promedio del jefe del hogar	-0.13246	0.02100	-6.31	0.000	-0.17363 -0.09130
Edad promedio de la esposa del jefe del hogar	0.09292	0.02534	3.67	0.000	0.04326 0.14258
Cuartos en la vivienda que se utilizan para dormir	-0.58936	0.18125	-3.25	0.001	-0.94460 -0.23411
Proporción de gasto en cuidados de la casa	-5.20436	2.49277	-2.09	0.037	-10.09010 -0.31862
Proporción de viviendas con antena parabólica	3.81939	2.13476	1.79	0.074	-0.36466 8.00344
Proporción de gasto en transporte y comunicaciones	-1.34918	0.81784	-1.65	0.099	-2.95212 0.25376
Proporción de viviendas con cocina	1.34071	0.69606	1.93	0.054	-0.02355 2.70497
Porporción de viviendas en localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	2.22165	0.65026	3.42	0.001	0.94716 3.49615
Constante	0.80337	0.92841	0.87	0.387	-1.01629 2.62302
/ln_r	10.56224	7.07712			-3.30867 24.43314
/ln_s	19.99993	7.08136			6.12073 33.87914
r	38,647.43	273,512.7			0.03656 4.08e+10
s	485,000,000	3,440,000,000			455.19450 5.17e+14

Likelihood-ratio test vs. pooled: chibar2(01) = 0.00

Prob >= chibar2 = 1.000

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Cuadro 24
Modelo de regresión binomial negativo de efectos aleatorios para pobreza de patrimonio, 1992 - 2002
(Estadísticas IRR: incidence rate ratios)

Random-effects negative binomial regression						
Group variable (i): cohorte		Number of obs	=			84
		Number of groups	=			14
Random effects u _i ~ Beta		Obs per group: min	=			6
Log likelihood = -1,061.9205		avg	=			6
		max	=			6
		Wald chi 2(16)	=			1,443.22
		Prob > chi2	=			0.0000
Pobreza de patrimonio	IRR = e ^{β}	Error estándar	z	P > z	[Int. de confianza al 95%]	
Proporción de viviendas con computadora	1.88626	0.81989	1.46	0.144	0.80466	4.42171
Proporción de viviendas con automóvil	2.65978	1.57172	1.66	0.098	0.83532	8.46915
Proporción de viviendas con televisión	190.32220	155.03930	6.44	0.000	38.55565	939.48730
Proporción de viviendas con otros electrodomésticos	0.41378	0.11623	-3.14	0.002	0.23860	0.71757
Proporción de viviendas propias	7.32364	2.81880	5.17	0.000	3.44435	15.57209
Proporción de gasto en educación y esparcimiento	0.12500	0.08701	-2.99	0.003	0.03195	0.48909
Proporción de gasto en vestido	0.00263	0.00581	-2.69	0.007	0.00003	0.19919
Proporción de hijos sin instrucción	0.50941	0.19041	-1.80	0.071	0.24485	1.05984
Edad promedio del jefe del hogar	0.87594	0.01840	-6.31	0.000	0.84061	0.91275
Edad promedio de la esposa del jefe del hogar	1.09737	0.02780	3.67	0.000	1.04421	1.15325
Cuartos en la vivienda que se utilizan para dormir	0.55468	0.10054	-3.25	0.001	0.38884	0.79127
Proporción de gasto en cuidados de la casa	0.00549	0.01369	-2.09	0.037	0.00004	0.72715
Proporción de viviendas con antena parabólica	45.57646	97.29466	1.79	0.074	0.69444	2,991.22400
Proporción de gasto en transporte y comunicaciones	0.25945	0.21219	-1.65	0.099	0.05223	1.28887
Proporción de viviendas con cocina	3.82176	2.66019	1.93	0.054	0.97673	14.95388
Proporción de viviendas en localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	9.22256	5.99710	3.42	0.001	2.57837	32.98813
/ln_r	10.56224	7.07712			-3.30867	24.43314
/ln_s	19.99993	7.08136			6.12073	33.87914
r	38,647.43	273,512.7			0.03656	4.08e+10
s =	485,000,000	3,440,000,000			455.19450	5.17e+14

Likelihood-ratio test vs. pooled: chibar2(01) = 0.00

Prob >= chibar2 = 1.000

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENIGH 1992, 1994, 1996, 1998, 2000 y 2004.

Conclusiones

Entre los hallazgos más importantes del estudio, se puede destacar que la población urbana con acceso a las NTIC se encontró principalmente en las localidades de 100,000 y más habitantes, lo cual resulta lógico por ser las principales áreas con mayor avance tecnológico. Sin embargo, las localidades más pequeñas (de 2,500 a 14,999 habitantes) incrementaron constantemente su participación durante el periodo de estudio.

Otro aspecto fue que la población objetivo habitó en viviendas de su propiedad que estaban además en muy buenas condiciones y contaban con servicios como agua, luz, teléfono o drenaje. La población tuvo altos niveles de escolaridad comparados con el promedio nacional. Los hogares eran relativamente pequeños, vivían 4 personas aproximadamente. Una más de sus características es que fue una población que percibió salarios muy altos en comparación con el total nacional, además de que los rubros en los que más gastó fueron la educación y esparcimiento, –dentro de los cuales se podría ubicar el acceso a las NTIC con el uso del internet por ejemplo– y el rubro en el que menos gastó, fue la salud, probablemente porque las personas no lo necesitaron, ya que tuvieron una buena calidad de vida o servicios de salud otorgados como una prestación social de sus fuentes de trabajo.

A pesar de que al principio del estudio se presentaron algunos problemas para manejar la gran cantidad de información disponible, el método de componentes principales resultó ser de mucha utilidad, ya que se logró concentrar más de la mitad de la información original en un número muy reducido de combinaciones lineales de las variables originales en cada año. Inicialmente se tenían más de 175 variables, con la aplicación del método se logró reducir la información a máximo 5 componentes principales en cada año. También se identificaron algunos patrones durante el periodo de estudio, por ejemplo, entre las variables representativas de la población que se repetían constantemente estaban las características laborales del jefe del hogar o de su esposa, el equipamiento del hogar, por ejemplo, la televisión o la aspiradora, el uso del automóvil, etc.; estas variables fueron notorias también en el análisis descriptivo.

Un hecho más que llamó la atención en la aplicación del método de componentes principales, fue que la escolaridad de los miembros del hogar no resultó significativa en ningún año, excepto el que los hijos no tengan instrucción. Una posible explicación es que tratándose de áreas urbanas, el nivel de escolaridad promedio ya es más alto y “homogéneo” que el nacional, además de que en estos tiempos no importa la escolaridad de una persona, el uso de las computadoras ya está más difundido entre la población y prácticamente cualquier persona tiene acceso a internet en las zonas urbanas del país.

En el análisis longitudinal, se encontraron pocas variables significativas en los modelos (lo que es deseable por el principio de parsimonia), sin embargo, esto se debe en parte a que las variables disponibles durante todo el periodo fueron relativamente pocas, además de que pudieron resultar no ser las mejores para explicar el acceso a las NTIC, aunado a esto, se encontraban agregadas. Sin embargo, se obtuvieron algunos resultados importantes, aprovechando la riqueza de la información desagregada de la ENIGH y la posibilidad de “crear” un pseudo-panel. Por ejemplo, que la variable explícita de acceso a las NTIC, medida únicamente como la proporción de hogares con computadora en una determinada cohorte, no explicó los diferentes tipos de pobreza, pero considerando por separado las características de la población objetivo, éstas sí tuvieron efecto –aún agregadas–, por ejemplo cierto equipamiento del hogar o el gasto en rubros específicos. De hecho, los grupos de variables que resultaron ser significativas para los tres modelos son muy parecidos. Estos resultados podrían dar una idea de en qué tipo de preguntas sería necesario ahondar para una futura encuesta que proporcione información más adecuada respecto al tema.

Sin embargo, al principio del estudio se presentaron algunos problemas que se mencionan a continuación.

Una primera observación se refiere a la fuente principal de información. La ENIGH tiene una gran cantidad de información desagregada de los hogares, pero a veces se complicó darle seguimiento en las diferentes encuestas. Algunas variables cambiaron durante el periodo de estudio, ya sea que se dejaron de preguntar o bien fueron diferentes las categorías de respuesta. Lo anterior ocasionó que no fueran comparables y por tanto, no se pudieron incluir

en el modelo longitudinal. En otros casos, aparecieron tardíamente variables que en teoría podrían ser altamente significativas durante todo el periodo considerado.

Durante la construcción de las bases de datos para los diferentes análisis surgieron algunos problemas, debido a que no aparecían completos los códigos de las respuestas de todas las preguntas, en otros casos se presentaban códigos equivocados en las publicaciones oficiales. Para tratar de corregir lo anterior, se asignaron los mejores códigos posibles, cuidando la lógica del tipo de respuesta que se observaba en todos los años.

En este trabajo se tomó como aproximación de la población objetivo a los hogares con computadora, debido a que es la única variable relativa al tema que se tiene en la ENIGH durante todo el periodo de estudio. Sin embargo, hacen falta muchas variables para tener una definición más precisa de la población objetivo, por ejemplo, considerar el uso que se le da a la computadora: si es para conectarse a internet, para hacer tareas sin tener conexión a la red o como "máquina de escribir", etc.; el tipo de software utilizado; el tiempo dedicado; el número de personas que la utilizan; el uso de la computadora en el trabajo; los conocimientos y la experiencia que se tenga en el uso de la computadora y del software disponible, etc. También sería importante levantar una encuesta de tipo panel –inclusive durante un corto tiempo–, para darle un seguimiento a la misma unidad de análisis (en este caso el hogar) y evitar agregarla y perder especificidad.

Una gran limitante en este estudio fue que la ENIGH no es una encuesta de tipo panel, por ello fue necesario resumir la información a un pseudo-panel para poder aplicar el modelo longitudinal, lo que posiblemente ocasionó que los resultados no fueran tan exactos como se deseaba, ya que solamente se consideraron las variables disponibles durante todo el periodo de estudio y cuyos efectos quizás tuvieron que ser lo suficientemente grandes para sobresalir aún de manera agregada.

No obstante las dificultades antes señaladas, este trabajo proporciona una primera caracterización de la población objetivo, por medio de análisis no tan comunes como un modelo longitudinal. Los resultados muestran que existe una relación entre un determinado

tipo de pobreza y algunas características de la población con acceso a las NTIC, lo que no implica necesariamente que haya una relación de causalidad. Por lo tanto, se sugiere la realización de un estudio que ponga atención en este punto, es decir, si el hecho de que los hogares ya cuentan con una computadora implica que ya tienen mejores condiciones de vida y una percepción de ingresos relativamente altos, lo que al mismo tiempo los aleja de los diferentes tipos de pobreza, o si en verdad es el acceso a las NTIC lo que les permite tener mayores oportunidades de encontrar un buen trabajo, percibir mayores ingresos y mejorar sus condiciones de vida. También se podría repetir este estudio en un futuro con otra fuente de información, una vez que se tengan encuestas más apropiadas, o hacerlo por separado para cada zona metropolitana del país y buscar efectos geográficos diferenciados.

Anexos

Cuadro Anexo 1

**Hogares que tienen computadora según estrato, 2000
(Porcentaje)**

Estrato	%
Localidades de 500,000 y más habitantes	50.82
Localidades de 100,000 a 499,999 habitantes	34.72
Localidades de 15,000 a 99,999 habitantes	10.09
Localidades de 2,500 a 14,999 habitantes	4.37
Total	100.00

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*

Cuadro Anexo 2

**Características de las personas de los hogares que tienen computadora, 2000
(Porcentajes)**

Característica	%
Jefe del hogar con educación profesional	47.27
La esposa del jefe del hogar tiene educación profesional	24.13
17 años promedio de escolaridad del jefe del hogar	19.86
12 años promedio de escolaridad de la esposa del jefe del hogar	16.99
12 años promedio de escolaridad de los hijos	3.72
Jefe del hogar casado civil y religiosamente	61.25
El jefe del hogar trabajó	82.62
La esposa del jefe del hogar trabajó	30.29
El jefe del hogar es empleado u obrero	53.60
La esposa del jefe del hogar es empleada u obrera	23.10
El jefe del hogar no tiene prestaciones laborales	3.41
La esposa del jefe del hogar no tiene prestaciones laborales	1.71
Edad promedio del jefe del hogar	44.99
Edad promedio de la esposa del jefe del hogar	41.32
Edad promedio de los hijos	15.47
Años de escuela promedio del jefe del hogar	13.01
Años de escuela promedio de la esposa del jefe del hogar	11.78
Años de escuela promedio de los hijos	8.68
Promedio de horas trabajadas a la semana por el jefe del hogar	39.78
Promedio de horas trabajadas a la semana por la esposa del jefe del hogar	12.59

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*

Cuadro Anexo 3

Características de los emigrantes de los hogares con computadora, 2000 (Porcentajes)

Característica	%
Migrantes hombres	56.65
La persona emigró en 1999	32.16
La persona regresó en 1999	14.60
Edad promedio de los hombres cuando emigraron la última vez	39.15
Edad promedio de las mujeres cuando emigraron la última vez	37.54

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*

Cuadro Anexo 4

Ingresos mensualizados promedio que reciben los hogares con computadora, 2000

% de hogares que reciben otros ingresos además de aquel por trabajo mensualizado	31.79
Por trabajo	40,404.83
Otros	33,582.32
Total	38,039.51

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*

Cuadro Anexo 5

Características de las viviendas con computadora, 2000 (Porcentajes)

Característica	%
El hogar tiene 4 miembros	27.73
Las personas de la vivienda comparten un mismo gasto	96.22
La vivienda consta de un único hogar	96.22
El hogar es nuclear (familiar)	73.62
La casa es independiente	80.58
Paredes o muros de tabique, ladrillo, etc.	97.25
Techo de losa de concreto, tabique, etc.	94.04
Piso de madera, mosaico, etc.	74.35
La vivienda tiene cuarto para cocinar	98.62
La cocina se usa también para dormir	1.95
La vivienda tiene 5 cuartos en total	25.73
Se cuenta con agua entubada dentro de la vivienda	96.06
La vivienda cuenta con agua todos los días	88.03
La vivienda tiene servicio sanitario	99.74
La vivienda cuenta con drenaje a la red pública	93.99
La vivienda cuenta con luz eléctrica	99.95
La vivienda es propiedad de uno de los miembros del hogar	80.08
La vivienda está totalmente pagada	63.42
La vivienda se contruyó hace 11 a 20 años	32.05
La basura la recoge un carrito	92.10

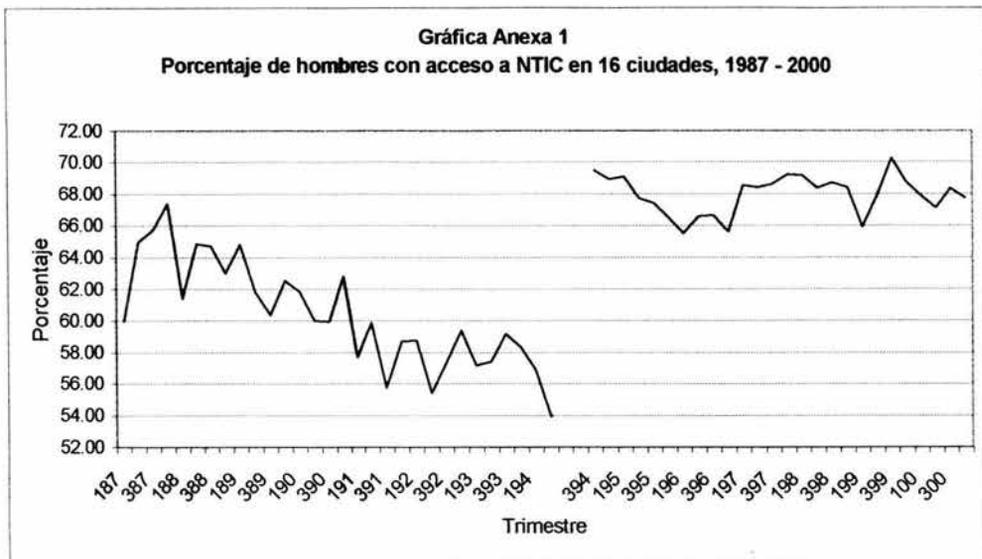
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*

Cuadro Anexo 6

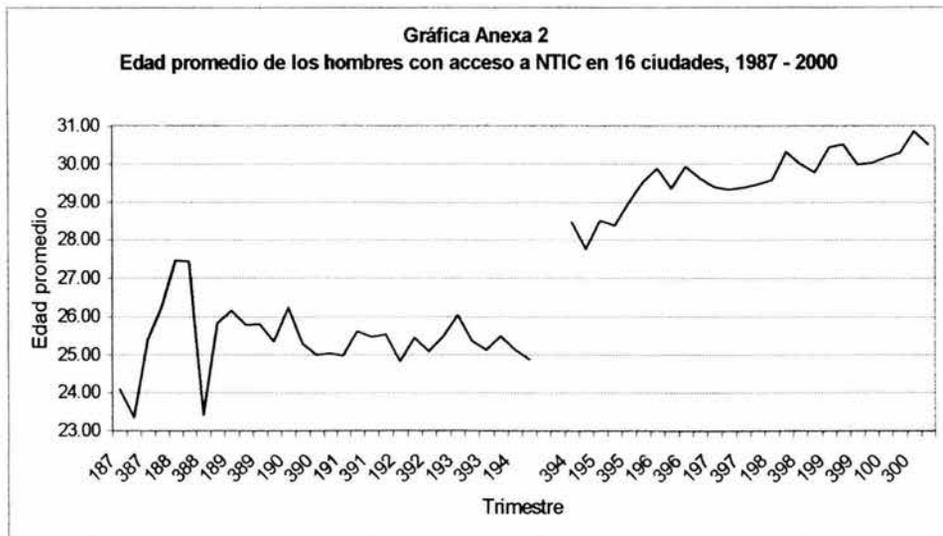
Equipamiento de las viviendas con computadora, 2000 (Porcentaje)

Equipo	%
Radio o grabadora	98.45
Televisión	99.53
Videocasetera	88.43
Licuada	98.71
Refrigerador	98.74
Lavadora	91.59
Teléfono	91.15
Calentador de agua (boiler)	92.88
Automóvil o camioneta propios	83.57

Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*

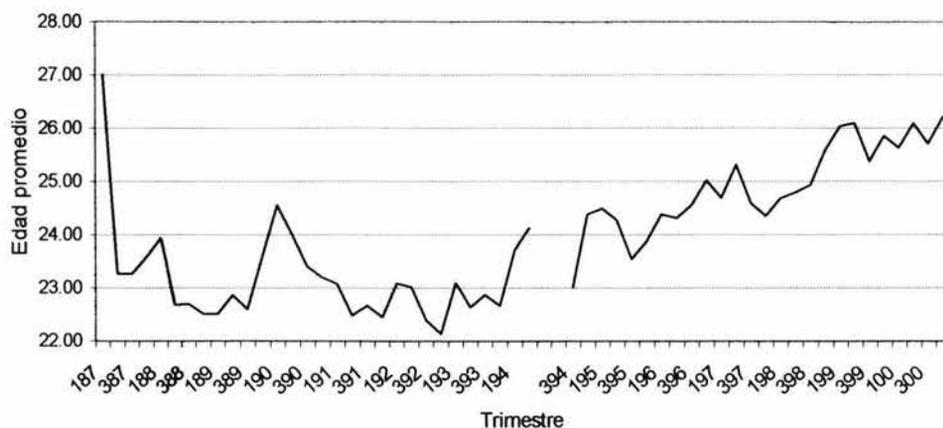


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *ENEU*, 1987 - 2000



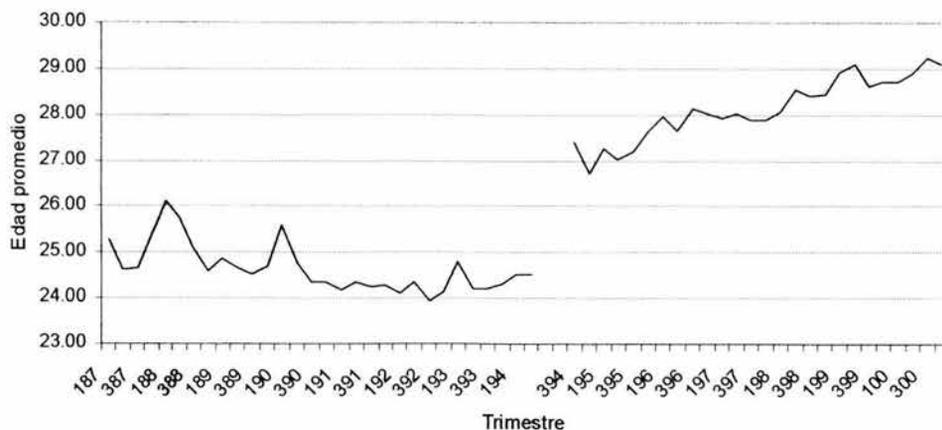
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *ENEU*, 1987 - 2000

Gráfica Anexa 3
Edad promedio de las mujeres con acceso a NTIC en 16 ciudades, 1987 - 2000

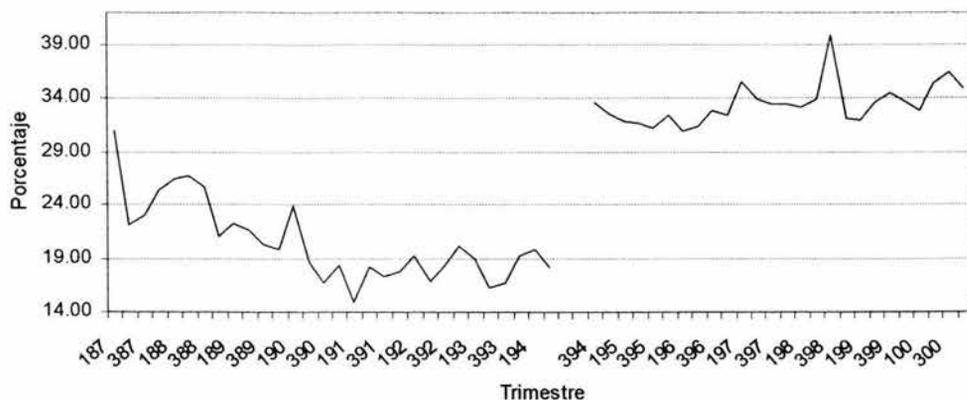


Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *ENEU*, 1987 - 2000

Gráfica Anexa 4
Edad promedio de las personas con acceso a NTIC en 16 ciudades, 1987 - 2000

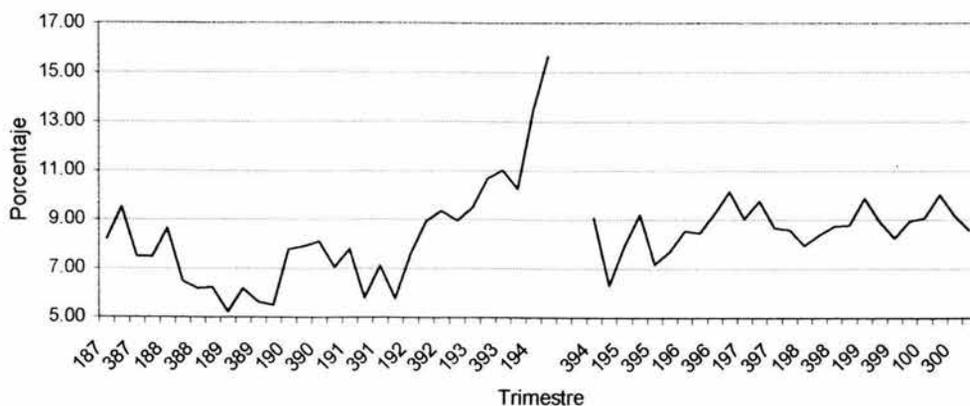


Gráfica Anexa 5
Porcentaje de personas con acceso a NTIC en 16 ciudades que son jefes de familia, 1987 - 2000



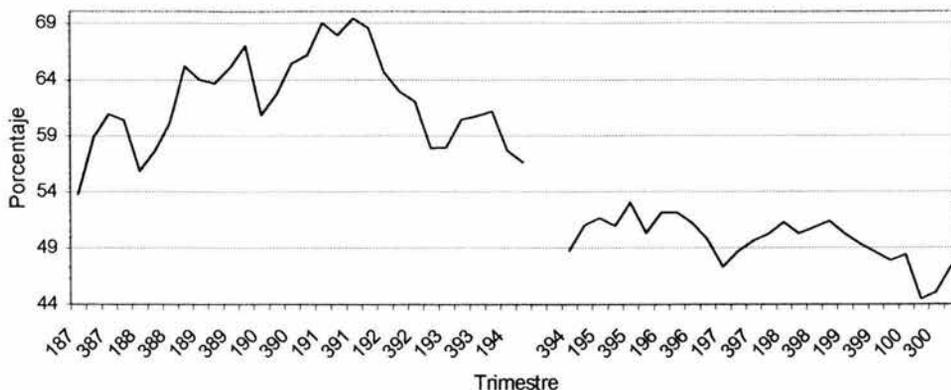
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *ENEU*, 1987 - 2000

Gráfica Anexa 6
Porcentaje de personas con acceso a NTIC en 16 ciudades que son cónyuges del jefe de familia, 1987 - 2000



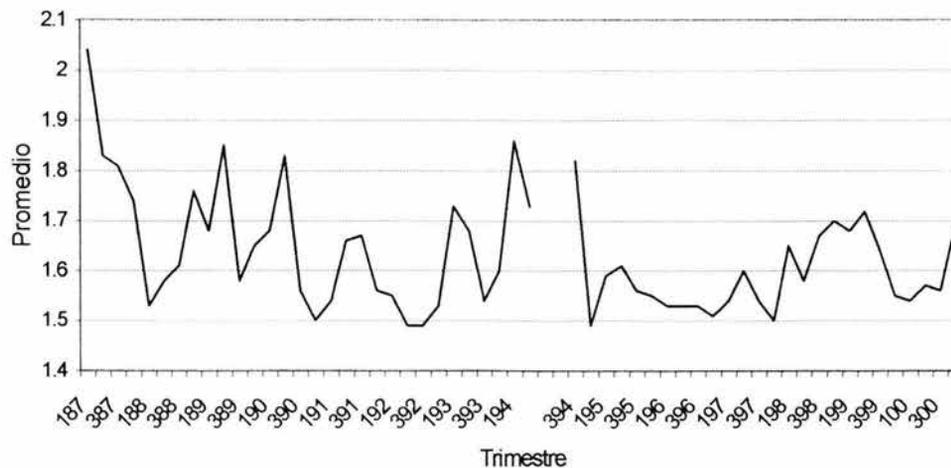
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *ENEU*, 1987 - 2000

Gráfica Anexa 7
Porcentaje de personas con acceso a NTIC en 16 ciudades que son hijos,
1987 - 2000



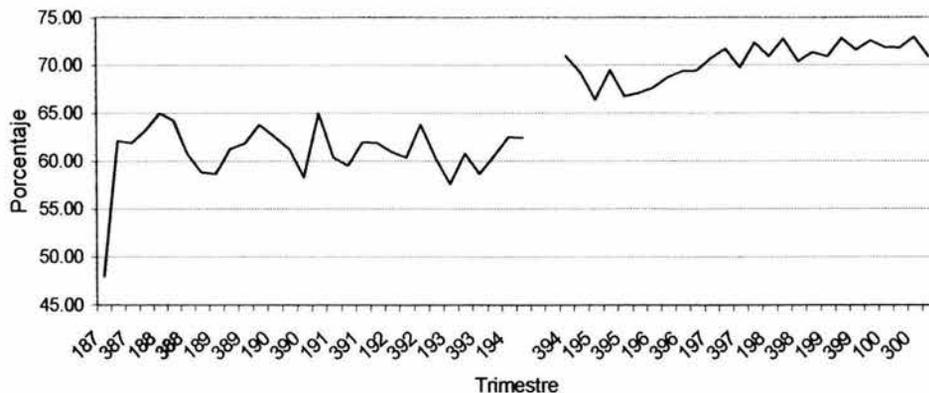
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *ENEU*, 1987 - 2000

Gráfica Anexa 8
Promedio de hijos por mujer con acceso a NTIC en 16 ciudades, 1987 - 2000



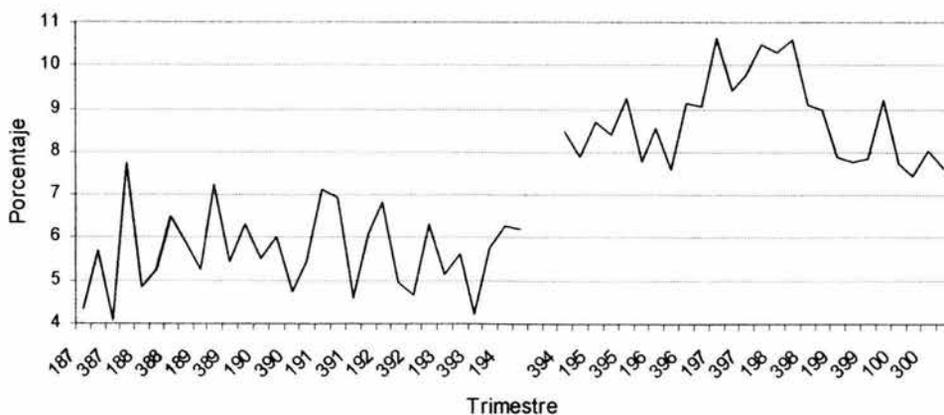
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, *ENEU*, 1987 - 2000

Gráfica Anexa 9
Porcentaje de la población que trabaja y tiene acceso a NTIC en 16 ciudades, 1987 - 2000



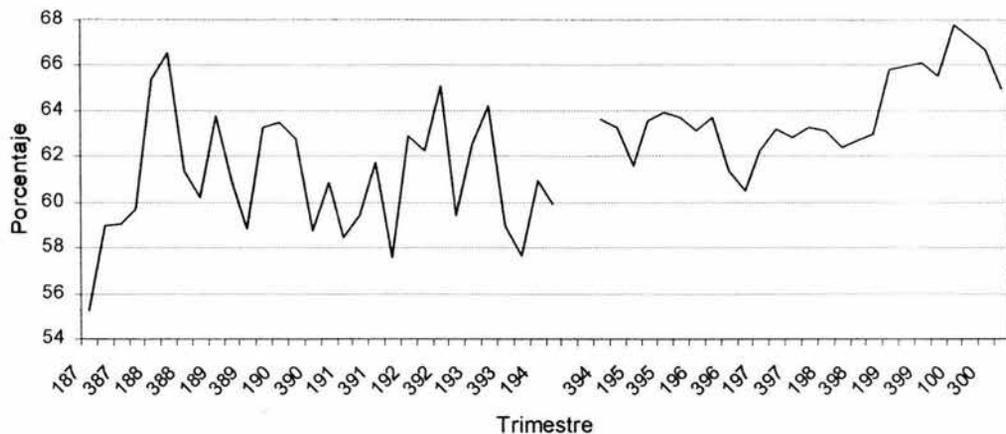
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENEU, 1987 - 2000

Gráfica Anexa 10
Porcentaje de trabajadores por su cuenta que tienen acceso a NTIC en 16 ciudades, 1987 - 2000



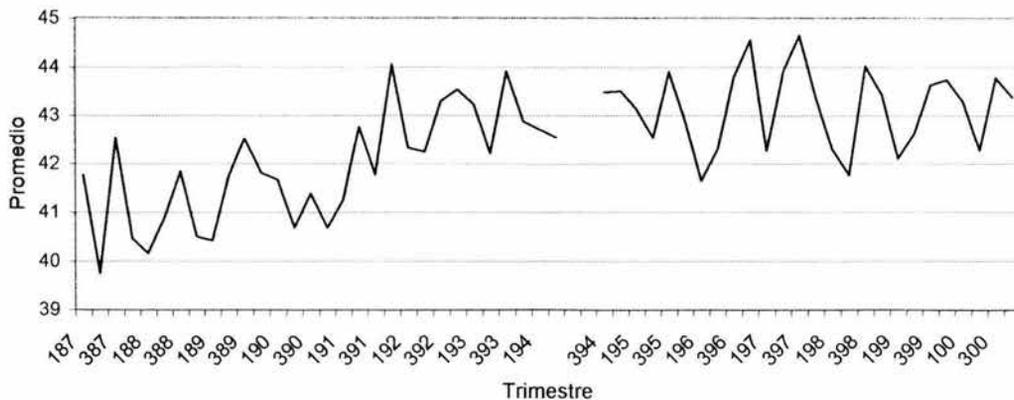
Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENEU, 1987 - 2000

Gráfica Anexo 11
Porcentaje de trabajadores a sueldo fijo que tienen acceso a NTIC en 16 ciudades, 1987 - 2000



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENEU, 1987 - 2000

Gráfica Anexo 12
Promedio de horas trabajadas por las personas que tienen acceso a NTIC en 16 ciudades, 1987 - 2000



Fuente: Elaboración propia con base en INEGI, ENEU, 1987 - 2000

Bibliografía

Cochran, William G.; "*Sampling Techniques*"; John Wiley; U.S.A., 1959.

Deaton, Angus; "*The Análisis of Household Surveys: A Microeconomic Approach to Development Policy*"; World Bank; U.S.A., 1998.

Finkel, Steven E.; "*Causal Analysis with Panel Data*"; Sage University Papers; Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, No. 105; USA, 1995.

Hair, Jr., Joseph F.; Anderson, Rolph E.; Tatham, Ronald L.; and Black, William C.; "*Multivariate Data Analysis*"; Fifth Edition; Prentice Hall; U.S.A., 1998.

Hsiao, Cheng; "*Analysis of Panel Data*"; Second Edition, University Press, Cambridge; United Kingdom, 2003.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI); "*Documento Metodológico de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU)*"; México, 2000.

----- "*Indicadores sociales y demográficos sobre profesionistas en tecnología de información y comunicaciones en México*"; Boletín de Política Informática; Año XXV, Número 5, México, 2002; documento electrónico en. <http://200.23.8.5/informatica/espanol/servicios/boletin/2002/bpi5-02/no5.pdf>

----- "*Sistema de Información ENIGH 2002*"; México, 2003.

Korn, Edward L. and Graubard, Barry I.; "*Analysis of Health Surveys*"; John Wiley & Sons, Inc., 1999.

- Lee, Eun Sul; Forthofer, Ronald N.; and Lorimor, Ronald J.; "*Analyzing Complex Survey Data*"; Sage University Papers; Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, No. 71; USA, 1989.
- Lohr, Sharon L.; "*Muestreo: Diseño y Análisis*"; International Thomson Editores; México, 2000.
- Long, J.Scott; "*Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*"; Advanced Quantitative Techniques in the Social Sciences Series No. 7; SAGE Publications, Inc.; U.S.A., 1997
- Long, J. Scott y Freese, Jeremy; "*Regression Models for Categorical Dependent Variables Using STATA*"; Stata Press; USA, 2001.
- Markus, Gregory B.; "*Analyzing Panel Data*"; Sage University Papers; Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, No. 18; USA, 1979.
- Menard, Scott; "*Longitudinal research*"; Sage University Papers; Series: Quantitative Applications in the Social Sciences, No. 76; USA, 1991.
- Raj, Baldev; and Baltagi, Badi H. (editors); Panel Data Analysis; "*Can Cohort Data be Treated as Genuine Panel Data?*"; Studies in Empirical Economics; pp. 9 – 23; Physica – Verlag Heidelberg; Germany, 1992.
- Rodríguez Rodelo, Martha Guadalupe; "*Análisis Longitudinal de la Encuesta Nacional de Empleo Urbano (ENEU): México, D.F., 1994 y 1998*"; Tesina para obtener el Diploma de Especialización en Estadística Aplicada, IIMAS – UNAM; México, Febrero de 2004.
- SPSS Inc.; "*Base 10.0 Applications Guide*"; U.S.A., 1999.

—— “*Syntax Reference Guide*”; U.S.A., 1999.

StataCorp; Stata Statistical Software: Release 8.0; “*Survey Data Reference Manual*”; College Station; TX: Stata Corporation; U.S.A., 2003.

Artículos

Acemoglu, Daron; “*Why Do New Technologies Complement Skills? Directed Technical Change And Wage Inequality*”; The Quarterly Journal of Economics, November 1998.

Autor, David H.; Katz, Lawrence F.; and Krueger, Alan B.; “*Computing Inequality: Have Computers Changed the Labor Market?*”; The Quarterly Journal of Economics, November 1998.

Barrenetxea Ayesta, Miren; Cardona Rodríguez Antonio; “*La brecha digital como fuente de nuevas desigualdades en el mercado de trabajo*”; Universidad del país Vasco; documento electrónico en:

<http://www.ucm.es/info/ec/jec8/Datos/documentos/comunicaciones/Laboral/Barrenetxea%20Miren.PDF>

Bresnahan, Timothy F., Brynjolfsson, Erik; Hitt, Lorin M.; “*Information Technology and Recent Changes in Work Organization Increase the Demand for Skilled Labor*”; February, 1999.

Brown, Clair and Campbell, Ben; “*The Impact of Technological Change on Work and Wages (draft)*”; 2002.

Cedillo, Tenoch (Team Leader); “*A Case study of ICT and School Improvement at Soledad Anaya Solórzano Middle School, Mexico City*”; OECD/CERI ICT Program;

Universidad Pedagógica Nacional; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa; November 2000.

Censi, Florencia; "*Las dos caras de la globalización*", en Cambio Cultural, Investigación; documento electrónico en:

<http://www.cambiocultural.com.ar/investigacion/globalizacion.htm>

Crovi Druetta, Delia; "*Convergencia Tecnológica, Juventud y Trabajo*" en 2001, Efectos Globalismo y Pluralismo; UNAM, FCPyS; documento electrónico en:

<http://www.er.uqam.ca/nobel/gricis/actes/bogues/crovi.pdf>

Díaz Noci, Javier; "*Descripción de las nuevas tecnologías de la información*"; Lección introductoria al seminario sobre Edición Electrónica, organizado por la Sociedad de Estudios Vascos – Eusko Ikaskuntza; Palacio de Miramar, San Sebastián; Junio de 1998; documento electrónico en: <http://www.ehu.es/diaz-noci/Conf/C10.pdf>

Estupiñán Bethencourt, Francisco; "*Nuevas tecnologías empleo y bienestar social*"; documento electrónico en:

<http://www.uned.es/ntedu/espanol/master/primero/modulos/tecnologia-y-sociedad/ntic.htm>

Del Álamo, Oscar; "*El desafío de la brecha digital*"; Servicio de Observación sobre Internet – RIIAL (SOI); boletín semanal No. 226; 20 al 26 de junio de 2003; documento electrónico en: <http://www.observatoriodigital.net/bol226.htm#desafio>

Gómez, Guadalupe (Team Leader); "*A Case studies of ICT and School Improvement at Ignacio Quiróz Primary School, Tlalnepantla, State of Mexico, Mexico*"; OECD/CERI ICT PROGRAMME; October 23 - 27, 2000.

Gómez, Guadalupe (Team Leader); "*A Case study of ICT and School Improvement at Secondary of the Superior Normal School, Mexico City*"; OECD/CERI ICT

PROGRAMME; Universidad Pedagógica Nacional; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa; November 13 - 17, 2000.

Inter–University Consortium for Political and Social Research (ICPSR); “*Advanced MLE, Week Three: Panel/TSCS Models*”; University of Michigan, 2003.

“*Interlink Headline News No. 2785*”; 15 de Septiembre de 2002; documento electrónico en:
<http://www.ilhn.com/ediciones/2785.html>

Krueger, Alan. B; “*How computers have changed the wage structure: Evidence from microdata*”, 1984 – 1989; *The Quarterly Journal of Economics*, February 1993.

Mas Camacho, María Rosa; González García Nerys; “*La superación de la mujer y la incorporación de las tecnologías de la información y las comunicaciones*”; documento electrónico en:
<http://200.23.8.5/informatica/espanol/servicios/boletin/2002/bpi5-02/mujer.html>

Mellemfolkeligt Samvirke; “*Acceso para los pobres: ligando la brecha digital*”; documento electrónico en:
http://www.ms.dk/uk/Politics_press/Policy_papers/acceso.htm#1.%20La%20revolución%20digital%20y%20la%20brecha%20digital

Mourouga, Philippe; “*A review of random effects modeling in STATA 8.0*”; Ligue nationale Contre Le Cancer, Paris, May 2004.

POLS571 – Longitudinal Data Analysis; “*Panel/TSCS Models for Event Count Data*”; December, 2001.

“*Primer Congreso Internacional: E–Learning e Inclusión Social*”; documento electrónico en:
<http://campus.clacso.edu.ar/conferences/0000EADF-80000001/0000DF03-80000001/00187CE5-00664147-00187CEA>

Santillán, Marcela (Team Leader); "A Case study of ICT and School Improvement at Santa María Tlahuitoltepec School, Oaxaca, México"; OECD/CERI ICT Program; Universidad Pedagógica Nacional; Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa; October 2001.

Schreyer, Paul; "The Contribution of information and communication technology to output growth: a study of the G7 countries"; STI working paper 2000/2; OECD, 2000.

Subsecretaría de Prospectiva, Planeación y Evaluación de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); "La Medición de la Pobreza en México al año 2000"; Comunicación Social, Agosto de 2002.

Revistas

Nexos; "Política digital"; Innovación gubernamental; Año 2; número 9, abril – mayo 2003, México.

----- Año 2; número 11, agosto – septiembre 2003, México.

----- Año 2; número 12, octubre – noviembre 2003, México.

----- Año 3; número 14, diciembre 2003 – enero 2004, México.

----- Año 3: número 15, febrero 2004, México.