



CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y
AMBIENTALES

LOS PATRONES DE ALIMENTACIÓN DE LOS HOGARES
MEXICANOS Y SUS REQUERIMIENTOS DE SUPERFICIE
AGROPECUARIA

Tesis presentada por
JORGE GONZÁLEZ GUTIÉRREZ

Para optar por el grado de
MAESTRO EN DEMOGRAFÍA

Directora de tesis
LANDY LIZBETH SÁNCHEZ PEÑA

MÉXICO, D.F.

23 de julio de 2012

AGRADECIMIENTOS:

Agradezco profundamente la generosidad de los individuos que conocí en el Colegio de México. El montón de circunstancias que se han dado para que conviviéramos todos juntos durante este transcurso es inefable, pero tal vez sean un montón de virtudes. Comprobé desde la amabilidad de los amigos de la biblioteca, hasta los profesores tremendamente comprometidos con el oficio. No dejo a un lado la sencillez de mis compañeros de la generación de demógrafos, excelentes personas y todos muy disciplinados, no hay duda. A nuestro modo, cumplimos con el papel de un salón de clases pacífico, hasta tuvimos nuestras batallas.

Quiero expresar mi enorme gratitud con Landy, directora de esta tesis, maestra y amiga mía, quien mostró un compromiso ejemplar, que no menguó ni una semana durante el tiempo que trabajamos juntos en esta tesis, quien cordialmente me abrió un espacio para conversar y auxiliarme con una investigación desde el primer semestre que llegué al Colegio.

Mi más cálido agradecimiento a mi madre, mi padre y mi hermano quienes han estado incondicionales a mi lado; y a la Lluvia, que no dejó nunca de florecer.

RESUMEN:

Esta tesis aborda el tema de la alimentación estudiando los impactos ecológicos que desencadena su producción; intenta indagar sobre un tema que la investigación demográfica suele dejar de lado ¿cuál es el papel del consumo en el deterioro ambiental? ¿El consumo es igual entre los integrantes de la población? ¿La superficie agropecuaria que se requiere para producir alimento es la misma para todos los hogares?

Todo este trabajo de disertación responde a la intención de establecer al hogar como la unidad de consumo, lo cual significa que dependiendo de sus patrones de consumo, analizables desde un punto de vista sociodemográfico por medio de niveles de ingreso, tamaño del hogar, condición de actividad económica, etc., es que se determina la extensión de superficie agropecuaria necesaria para producir alimentos.

Como se muestra en los capítulos siguientes, la dieta de los hogares mexicanos evidencia la incorporación y preponderancia de alimentos no tradicionales, también llamados alimentos modernos. Varios de estos alimentos demandan altos montos de superficie agropecuaria para su producción, como es el caso de la carne y los granos. Los hallazgos también sugieren que existe variedad en los patrones de consumo de los hogares, asociados a sus características demográficas, económicas y culturales.

Índice

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: POBLACIÓN, HOGARES Y CONSUMO: EL VÍNCULO CON EL MEDIO AMBIENTE.....	9
1.1 <i>El estudio de la relación Población-Medio Ambiente.....</i>	10
1.1.1 <i>Distinción del impacto ecológico atribuido a cada actividad antrópica.....</i>	12
1.1.2 <i>La relevancia del consumo en el hogar.....</i>	15
1.2 <i>El patrón de consumo de alimentos y los atributos estructurales de los hogares.....</i>	21
1.2.1 <i>La definición de patrón de consumo alimenticio.....</i>	21
1.2.2 <i>Los atributos estructurales del hogar y la decisión del consumo.....</i>	23
Conclusiones.....	36
CAPÍTULO II: EL USO DE SUELO Y EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN MÉXICO.....	39
2.1 <i>El consumo de alimentos de la población mexicana.....</i>	41
2.1.1 <i>Análisis del patrón alimenticio a partir de la ENIGH 2008.....</i>	48
2.2 <i>Las actividades agropecuarias y el uso de suelo.....</i>	56
2.3 <i>Metodología para cuantificar la superficie de tierra agrícola y pecuaria necesaria para satisfacer la demanda de los hogares.....</i>	64
Conclusiones.....	74
CAPÍTULO III: LA MEDICIÓN DEL PATRÓN DE CONSUMO DE LOS HOGARES MEXICANOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL.....	79
3.1 <i>Patrón de consumo de alimentos y clases latentes.....</i>	79
3.1.1 <i>Análisis de clases latentes o mezclas finitas.....</i>	83

<i>3.2 Resultados</i>	88
<i>3.2.1 La selección del modelo</i>	89
<i>3.2.2 Las características del patrón promedio en México</i>	93
<i>3.2.3 Las características de los patrones de alimentación</i>	96
<i>3.2.4 Diferencias y similitudes de los patrones</i>	103
<i>3.2.5 El papel de los atributos estructurales de los hogares en los patrones de consumo</i>	106
<i>Conclusiones</i>	119
CONCLUSIONES.....	122
ANEXO I.....	131
ANEXO II.....	134
BIBLIOGRAFÍA.....	139

Índice de Cuadros

CUADRO 2.1 Los alimentos más relevantes en el consumo moderno de la población de México.....	47
CUADRO 2.2 Gasto trimestral en alimentos realizado por el hogar (2008).....	50
CUADRO 2.3 Los alimentos más relevantes en el consumo moderno de la población de México (Versión final).....	56
CUADRO 2.4. Requerimientos de tierra calculados para una unidad de producto.....	71
CUADRO 2.5 Superficie productiva per cápita por atributo estructural del hogar.....	73
CUADRO 3.1 La clasificación de los hogares con 8 clases latentes.....	91
CUADRO 3.2 La clasificación de los hogares con 10 clases latentes.....	92
CUADRO 3.3 El patrón promedio de alimentación nacional y la superficie agropecuaria durante 2008.....	94
CUADRO 3.4 Patrones alimentación.en México durante 2008.....	97
CUADRO 3.5 La importancia del bovino, el pollo y el porcino en el consumo de carnes.....	101
CUADRO 3.6 Características principales de cada patrón de consumo.....	105
CUADRO 3.7 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada la presencia o ausencia de niños, adolescentes y ancianos.....	107
CUADRO 3.8 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada la razón de hombres/mujeres.....	109
CUADRO 3.9 Probabilidad de pertenecer a un patrón dado el tamaño del hogar.....	110
CUADRO 3.10 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada la región.....	112

CUADRO 3.11 Probabilidad de pertenecer a un patrón dado un nivel de ingreso.....	113
CUADRO 3.12 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada una proporción de mujeres mayores 12 años en la Población Económicamente Ocupada.....	114
CUADRO 3.13 Probabilidad de pertenecer a un patrón dado el sexo del jefe del hogar.....	115
CUADRO 3.14 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada la condición de urbano-rural.....	117

Índice de Figuras

FIGURA 1.1. Factores que determinan la superficie agrícola y pecuaria.....	16
FIGURA 1.2. Formación de estilos de vida.....	19
FIGURA 1.3. Formación de patrones de consumo y determinación de la superficie agrícola y pecuaria.....	20
FIGURA 1.4. Formación de patrones de consumo y determinación de la superficie agropecuaria.....	35
FIGURA 2.1 Los cuatro niveles considerados en la investigación.....	65
FIGURA 2.2 Pasos de la metodología para estimar superficie agropecuaria requerida para producir los alimentos demandados por el hogar.....	70

Índice de Gráficos

GRÁFICO 1.1. Tasa de crecimiento poblacional de 1955 a 2095 de acuerdo a la proyección media de Naciones Unidas.....	11
GRÁFICO 1.2. Proporción hombres/mujeres en los hogares en 2008.....	25
GRÁFICO 1.3. Número de integrantes en los hogares de México en 2008.....	28
GRÁFICO 1.4. Ingreso per cápita anual por deciles durante 2008.....	32
GRÁFICO 1.5. Gasto per cápita realizado en alimentos durante 2008.....	33
GRÁFICO 2.1. Destinos del gasto monetario de los hogares en 2008.....	49

GRÁFICO 2.2. Los alimentos más frecuentes en el consumo de carnes.....	51
GRÁFICO 2.3. Los alimentos más frecuentes en el consumo de cereales.....	52
GRÁFICO 2.4 Los alimentos más frecuentes en el consumo de aceites y grasas.....	53
GRÁFICO 2.5 Los alimentos más frecuentes en el consumo de bebidas alcohólicas.....	53
GRÁFICO 2.6 Los alimentos más frecuentes en el consumo de verduras frescas.....	54
GRÁFICO 2.7 Los alimentos más frecuentes en el consumo de frutas frescas.....	55
GRÁFICO 2.8 Vegetación primaria y secundaria en los ecosistemas mexicanos 2004-2009.....	58
GRÁFICO 2.9. Cambios de uso de suelo según tipo de vegetación o uso, 1993-2000.....	59
GRÁFICO 2.10 Proporción de los principales cultivos en el total de la superficie sembrada (21 millones de hectáreas) en México (2008).....	61
GRÁFICO 3.1 R ² de los modelos realizados.....	91

INTRODUCCIÓN

Esta tesis de investigación surge como una respuesta a diversas reflexiones sucedidas durante los años de estudio en la maestría en demografía. Aunque esta tesis retoma elementos de los estudios medioambientales, nutricionales, económicos, etc., se puede aseverar que el problema central en este estudio corresponde a un viejo debate demográfico: alimentación y población.

Debido a la antigüedad de este debate hay una gran cantidad de enfoques desde los cuales este problema puede abordarse, no obstante, una referencia obligada es la obra de Malthus de 1798, “Ensayos sobre el Principio de la Población”, en cuyas implicaciones está la semilla del enfoque antinatalista. Se puede decir que el primer par de capítulos son los más relevantes, pues en éstos se encuentra el marco conceptual, el resto son casos de estudio. En el primero de ellos, con una serie de datos y con la intención de buscar “las causas que han impedido hasta ahora la evolución de la humanidad hacia la felicidad” (Malthus, 1986, 12), se argumenta que la población crece de manera geométrica y el alimento aritméticamente; esto se puede comprender como un cuestionamiento sobre la capacidad que tendrá el humano para obtener su alimento en décadas futuras. Amparado en dicha problemática, el segundo capítulo establece la relevancia del concepto de “límites a la población”, los cuales se presentan de dos modos, *positivo* o *preventivo*.

“Los obstáculos positivos que se oponen al aumento de la población son muy diversos, y comprenden todo aquello que contribuye en mayor o menor grado a acortar la duración natural de la vida humana, ya provenga del vicio, ya de la miseria...ocupaciones mal sanas, el trabajo excesivamente fatigoso...El obstáculo preventivo, mientras es voluntario, es peculiar del hombre y resulta de la superioridad característica de sus facultades razonadoras que le permiten calcular las consecuencias lejanas.” (Malthus, 1986, p. 13-14).

Es interesante notar que la argumentación antinatalista se basa en esto último: dadas las facultades razonadoras del hombre, éste debería ser capaz de prever las consecuencias de sus actos, sobre todo aquellas que se desencadenan cuando su volumen es excesivo, y toma medidas preventivas.

Transcribir estas líneas maltusianas permite comprender los estudios antinatalistas, es decir, aquellos con una postura definida sobre las consecuencias negativas del crecimiento poblacional. Al respecto, uno de los trabajos más populares es la publicación de 1968 titulada *The population bomb* de Ehrlich et al., en el cual se cuestiona sobre la capacidad finita del planeta Tierra para soportar el potencial incremento de la población humana. En un trabajo de reflexión de 2009 de los mismos autores llamado *The population bomb revisited* (Ehrlich et al., 2009), se cuenta de la popularidad que tuvo el trabajo de 1968 (para buen y mal grado, pues tuvo 2 millones de ventas pero fue catalogado como uno de los cincuenta peores libros del siglo XX) y cómo a los autores les hubiera gustado llamar al libro *Population, Resources and Environment*; el título con el que verdaderamente fue puesto en los estantes trae consigo una precaución muy clara: cuidado con el crecimiento poblacional.

Otro ejemplo de este neo-maltusianismo es el trabajo comisionado por el Club de Roma publicado en 1972 intitulado *The limits to growth* realizado por Meadows et al., el cual surge con el objetivo de indagar en la interacción entre recursos naturales y la población mundial. Al igual que el trabajo de Malthus de 1798, se sugiere una población que crece (exponencialmente) más rápido que el paso con el que se genera tecnología novedosa (linealmente) para extraer recursos. Se ha realizado más de una revisión al trabajo de 1972, pero la conclusión principal permanece: de continuar el crecimiento poblacional, la posibilidad de escenarios de escasez es mayor.

Uno de los trabajos neo-maltusianos más recientes es el de Young (2005), donde se retoma la discusión sobre el volumen poblacional y la suficiencia de tierra potencialmente cultivable. Se sugiere que la carga poblacional es tan alta que la tecnología generada es insuficiente; además de ello, el cálculo de tierra disponible para cultivo puede estar sobrestimado, ya que posiblemente se omiten áreas que no es posible cultivar dentro de terrenos supuestamente cultivables, como colinas, escarpados, afloramientos rocosos, pantanos, etc.; además, a decir del autor, estos cálculos no consideran que los datos de los gobiernos locales en muchas ocasiones subestiman el área que actualmente está cultivada. Por ello, a decir de Young (2005), el problema de escasez puede ser aún más grave de lo que hoy en día se prevé.

Los cuatro puntos de vista, el de Malthus (1798), Erhlich et al. (1968), Meadow et al. (1972) y Young (2005), son muy explícitos en las implicaciones que tienen sus argumentos: para evitar escasez es necesario el control de la fecundidad. La popularidad de estas publicaciones es atribuible a dichas implicaciones, la empatía que causa en unos y la incomodidad que causa en otros permite la generación de un debate que ha perdurado, si bien con nuevos dilemas y complejidades, a lo largo del tiempo.

En América Latina surgió un grupo de investigación demográfica con una postura crítica sobre dicho enfoque. Buen ejemplo de ello es el documento de Patarra et al. de 1974, intitulado *Anotaciones críticas sobre los estudios de fecundidad*, donde se establece que una vez desvanecida la perspectiva desarrollista en América Latina, la década de 1960 se caracteriza por crisis en los órdenes político, económico, social e ideológico, acompañados de crecimiento poblacional extraordinario, todas ellas condiciones propicias para impulsar el pensamiento neo-maltusiano en Latinoamérica, el cual se tradujo en incentivos a políticas oficiales de control de natalidad e investigación como la llamada “fase del Caribe”¹. De acuerdo a las autoras, la investigación realizada en Estados Unidos se invirtió para el caso de América Latina, pues en aquella se intentaba explicar los cambios sociales que ocasionaban la baja fecundidad de Indianápolis, y para el caso latinoamericano se intentaba identificar los determinantes de la fecundidad y con ello lograr su disminución, para impulsar nuevas condiciones sociales en la región (comportamientos “racionales”, familias pequeñas, sociedades urbanas, etc.) (Patarra et al., 1974, 99-101).

Es decir, lo que comenzó como un argumento sobre la “explosión” poblacional y la cuestionada capacidad para producir el alimento necesario, se convirtió en una discusión que traspasó notablemente el debate demográfico, como la aplicación de controversiales medidas de control natal. No obstante, durante más de dos siglos de debate sobre si es posible obtener alimento para los volúmenes de población en constante aumento, hay dos preguntas que cobran vigencia ¿qué ha pasado con la frontera agropecuaria? ¿Cuál es su impacto sobre los ecosistemas nacionales?

1 “...estos estudios se realizaron en Puerto Rico en forma experimental, con objetivos concretos para probar la aceptación y efectos de programas de control de la natalidad.” (Patarra et al., 1974, 99)

México es considerado como uno de los 12 países con mayor diversidad biológica (megadiverso) debido a la enorme variabilidad de ecosistemas, especies y genes dentro de su territorio. Además de condiciones topográficas y climáticas, el hecho de que sea una zona de transición entre dos grandes regiones, la neotropical (Sur y Centroamérica) y la neártica (Norteamérica) es uno de los factores que se apuntan para explicar la rica mezcla de fauna y flora (Neyra et al., 1998) ¿qué condiciones ofrece esto en el uso de suelo destinado a producción de alimentos? ¿Qué alimentos ocupan la mayor parte de la superficie agropecuaria? ¿Cuál es el nivel de deterioro de los ecosistemas que puede atribuirse a esta actividad? Son preguntas de difícil respuesta, pues como Young (2005) nota, en algunas ocasiones los datos de superficie agropecuaria son imprecisos, debido a ello es importante incluir estadísticas ambientales en el análisis sobre uso e suelo.

Teniendo como antecedente la investigación que considera a la población en términos de volumen únicamente, esta tesis aborda el tema de la alimentación estudiando los impactos ecológicos que ésta desencadena, y sobre todo, intenta indagar sobre un tema que la investigación demográfica suele dejar de lado ¿cuál es el papel del consumo en el deterioro ambiental? ¿El consumo es igual entre los integrantes de la población? ¿La superficie agropecuaria que se requiere para producir alimento es la misma para todos los hogares?

Hay condiciones sociodemográficas como la desigualdad en el nivel de ingreso, el tamaño del hogar, la región a la que se pertenece, etc., los cuales definen un patrón de consumo específico que difiere a través de grupos poblacionales; por ejemplo ¿la alimentación en un hogar unipersonal en una localidad urbanizada es la misma que la de un hogar con cinco integrantes en una localidad con menos de 15 mil habitantes? Todo ello lleva a preguntarnos ¿la adopción de patrones de alimentación “modernos” no sería tan relevante como el crecimiento del volumen demográfico en la determinación de los requerimientos de superficie agropecuaria, y por tanto, sobre su impacto ambiental?

La reflexión anterior puede considerarse como uno de los aspectos esenciales del enfoque con el que aquí se estudia la relación población-alimentos. Los hogares tienen características disímiles, no se les puede tratar como unidades homogéneas, incluyendo al consumo que realizan. Esto hace resaltar el enfoque con el que se han enlazado los

conceptos de esta tesis, estableciendo al hogar como la unidad de consumo, y por ende, el centro del análisis realizado. De ahí que en esta tesis se pregunte: i) ¿Qué patrones de consumo tienen hogares con características sociodemográficas y culturales similares? ii) ¿Se puede hablar de patrones con mayor necesidad de superficie agropecuaria que otros? Y en dado caso iii) ¿qué características sociodemográficas de los hogares se relacionan con éstos? Los objetivos de investigación son: i) Establecer el conjunto de los principales alimentos en los hogares mexicanos; ii) Buscar los patrones de consumo que hay en los hogares de México; y iii) Crear clasificaciones de los hogares de acuerdo al nivel de los requerimientos de superficie agropecuaria calculados.

No es una tarea sencilla incluir este conjunto de conceptos en una tesis de investigación, más cuando se trata de conceptos que provienen de disciplinas diversas (demografía, nutrición, estudios medioambientales, etc.). De ahí que esta tesis se nutra de perspectivas diversas, buscando evidenciar la necesidad de considerar el componente demográfico en los estudios sobre el impacto ambiental de los hogares. Al mismo tiempo, busca hacer un aporte metodológico en dos sentidos: i) cómo medir la demanda de tierra cultivable proveniente de la alimentación mexicana; y ii) cómo identificar un patrón de alimentación asociado a características sociodemográficas.

Cabe destacar que para la obtención de la evidencia empírica, tomar al hogar como el centro del análisis es posible gracias a los constantes avances en el manejo de grandes cantidades de información, en particular aquellos sobre uso de encuestas, las cuales suelen contener una amplia gama de datos desagregados por individuo o por hogar. A la par de estos adelantos, la estadística ha desarrollado modelos cada vez más sofisticados que permiten analizar la información. Adelantos computacionales como estadísticos brindan la posibilidad de lidiar con estructuras de datos cada vez más complejas, con lo cual se puede superar a los análisis que consideran a la población como un todo homogéneo.

No obstante, debe tenerse en cuenta que la aplicación de estas herramientas sin una asimilación clara sobre las relaciones entre conceptos puede hacer que la interpretación de los resultados no sea la más adecuada. Por esta razón, se destina un espacio considerable de esta investigación a la reflexión sobre la relación entre características sociodemográficas del hogar, decisiones de consumo, patrón de alimentación, superficie agropecuaria

requerida e impacto ecológico. Todo este trabajo de disertación responde a la intención de establecer al hogar como la unidad de consumo, lo cual significa que dependiendo de sus patrones de consumo, analizables desde un punto de vista sociodemográfico por medio de niveles de ingreso, tamaño del hogar, condición de actividad económica, etc., es que se determina la extensión de superficie agropecuaria necesaria para producir alimentos. Al respecto ¿será posible que se subestime las diferencias en los patrones de consumo de las poblaciones? Esta podría ser la razón por la que, en muchas de las publicaciones sobre alimentación, por ejemplo Ehrlich et al. (1968), Young (2005) y otros, las conclusiones suelen brindar más atención a las características de la producción como el rendimiento agrícola, como si los patrones de consumo de los pobladores fueran todos iguales y no estuvieran susceptibles a modificaciones.

En el primer párrafo de esta introducción se lee que los objetivos de esta investigación surgen como una reacción a un par de reflexiones sucedidas durante los años de estudio en la maestría en demografía, las cuales no siempre pertenecen a esta disciplina; esta introducción intenta, además de exponer a qué discusión demográfica pertenece, comunicar al lector brevemente los aspectos incluidos, como el patrón de consumo de los hogares y los daños medioambientales que se asocian a producción de alimentos.

En esta tesis se intenta brindar un cuerpo analítico con el cual se incorporen otros fenómenos de índole demográfica en la discusión sobre impacto ecológico, además del volumen poblacional. Esta idea se expone en tres capítulos. En breve, en el primero de ellos se hace una reflexión sobre el modo en el que las características sociodemográficas y culturales se insertan en la determinación del patrón de consumo. El segundo contextualiza la discusión en el caso mexicano. Se discute sobre los alimentos con mayor frecuencia de consumo, la superficie agropecuaria requerida para ello y los impactos ecológicos que pueden ser atribuidos; además, se expone el método por el cual se puede calcular directamente la extensión de tierra necesaria para producir los alimentos que son consumidos en el hogar, y se presentan los resultados para el caso mexicano. En el tercero se sugiere el uso de una metodología estadística para incorporar las características de los hogares en la construcción de patrones de alimentación. Los resultados se muestran en la segunda sección de ese capítulo.

Como se muestra en los capítulos siguientes, la dieta de los hogares mexicanos evidencia la incorporación y preponderancia de alimentos no tradicionales, también llamados alimentos modernos. Varios de estos alimentos demandan altos montos de superficie agropecuaria para su producción, como es el caso de la carne y los granos. Los hallazgos también sugieren que existe variedad en los patrones de consumo de los hogares, asociados a sus características demográficas, económicas y culturales. En el estudio se identifican aquellos patrones con mayor impacto ambiental, mismos que se asocian a hogares de pocos integrantes y altos ingresos. Se puede afirmar que estos patrones de consumo se encuentran en un grupo poblacional reducido; mientras que la mayoría de los hogares mexicanos tienen patrones menos demandantes de superficie, tanto por la composición de su dieta como por los volúmenes de alimentos consumidos. A lo largo de esta tesis buscaremos mostrar que el enfoque conceptual y metodológico implementado permite establecer que las conductas de consumo de algunos grupos poblacionales tienen más impacto ecológico que otras, y con ello subrayar el papel central que tienen los hogares en la expansión de la frontera agropecuaria en México.

CAPÍTULO I: POBLACIÓN, HOGARES Y CONSUMO: EL VÍNCULO CON EL MEDIO AMBIENTE.

Este capítulo contiene una propuesta para comprender la problemática ambiental relacionada con producción de alimentos desde un punto de vista sociodemográfico. No es sencillo realizar esto, la investigación sobre la relación Población-Medio Ambiente, en particular aquella que se enfoca en el consumo, es relativamente reciente. Como se menciona en la sección 1.1, aunque hay investigación sobre consumo de energía y emisión de CO₂, los estudios con enfoque poblacional sobre frontera agrícola y demanda de alimento son escasos, y un campo fértil de investigación.

En esta tesis hay un esfuerzo por aplicar conceptos demográficos en el estudio de la extensión de la frontera agrícola, incorporando elementos que den cuenta de la dinámica poblacional de México, tales como estructura por edad, el tamaño del hogar, índice de masculinidad, nivel de ingreso, entre otros. Por tanto, en este capítulo se intenta desarrollar un marco conceptual que nos permita dar cuenta de la interrelación entre población, consumo de alimentos e impacto ambiental. Así, en el capítulo se desarrollan estos conceptos y se presenta una perspectiva que permite articularlos y operacionalizarlos.

La perspectiva que este capítulo sugiere establece al hogar como la unidad de consumo que pone en marcha un proceso largo y complejo de producción de alimentos, que incluye múltiples formas: agrícola, ganadero o industrializado. Por esta razón, el impacto ecológico de los patrones de consumo depende por una parte, de las formas de producción de los alimentos y, por otra, la cual interesa subrayar en este trabajo de investigación, de los tipos y montos de consumo de los hogares.

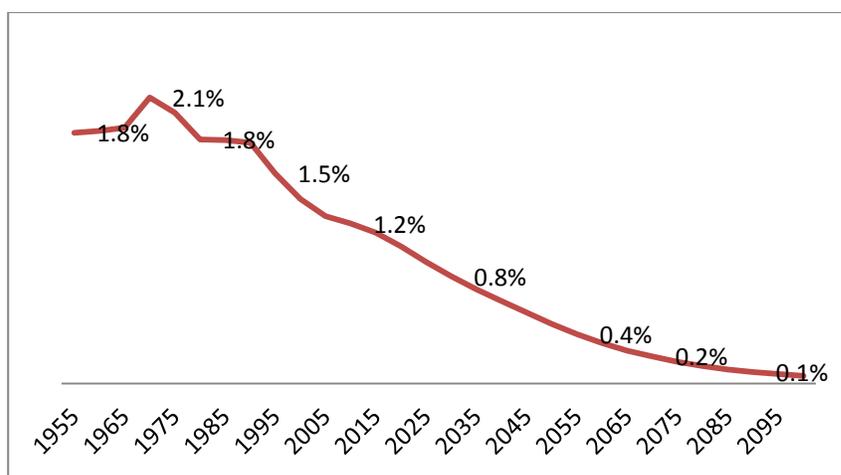
La primera parte de este capítulo versa sobre los principales referentes en la investigación sociodemográfica sobre alimentación y recursos naturales. Esto es importante pues permite realizar una discusión sobre las posibles aportaciones científicas de este enfoque. Como se verá, los trabajos recientes permiten ampliar estas posibilidades, superando los enfoques que consideran a la población en términos agregados. La segunda sección presenta el marco conceptual, punto central de esta tesis, pues se hace explícita una posible respuesta al cuestionamiento ¿qué papel desempeñan las características del hogar, tales como ingreso, tamaño, estructura, etc., en la determinación de un patrón de consumo?

1.1 El estudio de la relación Población-Medio Ambiente.

A partir de la última década del siglo XX, los estudios sobre la relación Población-Medio Ambiente han tenido un giro en su enfoque, pasando de uno bastante general, a otro más exhaustivo, cuyas peculiaridades tratamos en esta sección. Con tal finalidad, es ilustrativo el enfoque tradicional de la ponencia realizada en noviembre de 1970 por Paul Ehrlich y John Holdren en la *President's Commission on Population Growth and the American Future*, intitulada “El impacto del crecimiento de la población”. La presentación giró alrededor de la relación matemática “ $I=P*F$ ”, donde el Impacto negativo en el medio ambiente “I” es el resultado de la interacción entre el volumen poblacional “P” y el impacto per cápita “F”.

Esto implica que, independientemente de la actividad humana y de las situaciones sociodemográficas como estructura por edad, patrones de formación familiar o desigualdad social, el impacto ambiental es simplemente el agregado de los individuos. Con la intención de profundizar en el análisis, en el estudio de Ehrlich y Holdren (1970) se argumenta que la población y el impacto per cápita no son independientes, esto es, el aumento poblacional está relacionado al incremento en el consumo per cápita de ciertos bienes, como es el caso de energía en Estados Unidos de América. Afirmar que no son independientes trae consigo que los autores complejicen el modelo, haciendo al impacto per cápita una función matemática del agregado poblacional (es decir, $I=P*F(P)$); la consecuencia de ello es que el impacto ambiental es magnificado cuando la tasa de crecimiento poblacional es alta, como lo era alrededor del año 1970. Sin embargo, los estudios muestran una tendencia al decrecimiento de las tasas de fecundidad globales a partir de dicho periodo, y se espera continúe en los siguientes años. Por ejemplo, las Naciones Unidas (World Population Prospects, 2010) estima que durante el siglo XX las tasas de crecimiento más altas se registraron alrededor de 1970, y es posible que la humanidad no presente estas tasas durante el siglo XXI (Véase Gráfico 1.1).

GRÁFICO 1.1. Tasa de crecimiento poblacional de 1955 a 2095 de acuerdo a la proyección media de Naciones Unidas.



Fuente: Variante de crecimiento medio publicado en World Population Prospects (2010).

En el modelo de Ehrlich y Holdren el impacto ambiental depende en parte de la forma de la función matemática atribuida a $F(P)$; esta función no tiene argumentos claros de inclusión en el modelo, pues no se hacen explícitos los mecanismos mediante los cuales el crecimiento de la población eleva el consumo per cápita de energía; el hecho de que ambos se hayan incrementado durante el mismo periodo no es evidencia suficiente para sostener una estrecha relación causal entre ambos.

Asimismo, simplificar dicha relación estudiando el tamaño de la población exclusivamente oculta fenómenos de la dinámica demográfica que son relevantes para explicar los impactos sobre el medio ambiente. Como Curran et al. (2004) sugieren, mientras más agregado es el enfoque, más complicado es observar la relación entre población y medio ambiente. Por ejemplo Heilig (1994) busca correlaciones entre la superficie agrícola, y la densidad y el crecimiento poblacional utilizando datos de panel en una comparación entre países. Sus resultados empíricos sugieren que no hay una correlación estadísticamente significativa, por lo cual no puede concluirse que exista una relación entre esos factores.

El incremento del consumo per cápita no está únicamente relacionado con el agregado poblacional: como se ha mostrado recientemente, el incremento en el consumo de

energía se asocia con, además de la tasa de crecimiento, la estructura por edad de la población y los niveles de urbanización (O’Neil et al., 2010). A pesar de la compleja interacción que guarda la población con el impacto negativo sobre el medio ambiente “I” en el estudio de Ehrlich y Holdren, ésta es incapaz de capturar el vínculo entre consumo y dinámica demográfica.

Dicha relación ha servido de antecedente para modelos más refinados, como el caso del IPAT (en donde el efecto del impacto per cápita es descompuesto en abundancia de recursos “A” y tecnología “T”) o modelos de *Impacto demográfico* (Wexler, 1996); si bien se puede afirmar que lo expuesto por Ehrlich y Holdren en 1970 ha sido superado conceptualmente, es importante resaltar dos puntos en las investigaciones demográficas y ambientales recientes: a) distinguir el impacto ecológico atribuido a cada actividad antrópica es importante, y b) el consumo de los hogares es un elemento clave para entender los efectos de la acción humana sobre el medio ambiente. A continuación se desarrolla estos argumentos.

1.1.1 Distinción del impacto ecológico atribuido a cada actividad antrópica:

Los estudios sugieren que los patrones que prevalecen para el consumo de la energía no son necesariamente iguales que para el consumo de alimentos, y lo mismo puede decirse sobre el consumo de agua, madera, combustibles fósiles, etc. Consecuentemente, el impacto ambiental de estos patrones de consumo no puede considerarse equivalente. De ahí que para analizar el impacto de las actividades humanas se acoten grupos de actividades, como se ha hecho para el análisis del consumo de energía y emisiones de CO₂ (Sánchez (2010) para México; Dalton et al. (2008) para Estados Unidos; Pachauri (2004) para India; Lenzen et al. (2006) para Australia, Brasil, Dinamarca, India y Japón; Cohen et al. (2005) para Brasil).

Alternativamente, existen estudios que buscan capturar las múltiples facetas del impacto ambiental de las actividades humanas contabilizando sus distintos componentes y ramificaciones. Este es el caso del enfoque conocido como la “Huella Ecológica”, el cual brinda una aproximación al monto total de recursos naturales requerido, incluyendo la emisiones de carbono atribuidas a consumo de energía, superficie terrestre para

construcción de establecimientos humanos, recursos naturales para la obtención de madera y papel, además de tierra de cultivo, ganado y recursos del mar asociados a alimentación humana (Wackernagel y Rees, 2000).

Seleccionar una actividad humana de manera aislada, o considerarlas todas conjuntamente, son alternativas que responden a preguntas de investigación de distinta índole. En el caso de la Huella Ecológica se busca la exhaustividad de los daños ecológico atribuibles a las actividades humanas² a lo largo de los distintos componentes que intervienen en el consumo final hecho por los individuos. En contraste, la primera alternativa, seleccionar una actividad antrópica, subraya la necesidad de indaga a profundidad en las características específicas que dan forma a cada una. En este caso, para medir el impacto ambiental se debe explicitar a través de qué vía es pernicioso la actividad humana. Por ejemplo, las investigaciones de Carlsson-Kanyama et al. (2002) para Suecia, Faist et al. (2001) para Suiza, y Gerbens-Leenes et al. (2002b, 2005) para Holanda, enfocan su atención sobre los impactos ambientales atribuidos a consumo de alimentos; no obstante, en los dos primeros casos el impacto es medido a través del consumo de energía realizado durante el ciclo de vida del alimento (es decir, producción, procesamiento, transporte, almacenamiento y consumo en el hogar), y en el último por medio de superficie agropecuaria requerida para la producción de alimentos.

Definir el medio a través del cual el impacto ambiental se ejerce, puede ser útil para conocer sus distintos niveles y tipos. Por ejemplo, en los mencionados casos de Suecia y Suiza los autores subrayan los siguientes elementos: i) los alimentos pecuarios requieren más energía durante su ciclo de vida, ii) el transporte es un factor notable, por lo tanto, los alimentos que recorren grandes distancias requieren más energía durante su ciclo de vida (Carlsson-Kanyama et al., 2002) y iii) de toda la energía requerida en el ciclo de vida del alimento, la etapa más demandante es aquella ocurrida en el hogar (Faist et al., 2001). Por su parte, Gerbens-Leenes et al. (2002b, 2005) aportan elementos al tema del impacto ambiental a través de la medición de la superficie agropecuaria necesaria para producir los alimentos demandados por los hogares holandeses. En otras palabras, para esta metodología es necesario conocer el rendimiento agrícola de cada alimento (ton/ha) y, en caso de

² Algunos ejemplos de investigaciones con este enfoque son Bicknell et al. (1998), Costanza (2000) Van Vuuren et al. (2000), Moran et al. (2009).

tratarse de un alimento procesado, conocer la cantidad de producto primario utilizado, incluyendo los insumos agrícolas necesarios para la producción pecuaria. De este modo, es posible calcular la superficie agropecuaria necesaria para producir los alimentos consumidos en los hogares, y con ello vincular directamente los patrones de alimentación con el daño ambiental (tema tratado a detalle en la Sección 2.3 del capítulo II).

Uno de los resultados más notables en las investigaciones de Gerbens-Leenes et al. (2002b, 2005) es que el consumo de grasa, incluidos el aceite vegetal, la margarina y aceite en rociador bajo en grasa, es el grupo con el mayor requerimiento específico de superficie agrícola³, es decir la cantidad de m² que son necesarios para producir 1 Kg. de alimento⁴ más alta (Gerbens-Leenes et al., 2005). En Holanda, la grasa de mayor consumo en el hogar es la margarina, uno de los alimentos con mayores requerimientos específicos de superficie agropecuaria, requiriendo para su elaboración, entre otros ingredientes, oleaginosas y grasa animal. Los resultados de Gerbens-Leenes et al., (2002b) indican que el consumo anual promedio de alimentos de un hogar holandés requiere más de tres mil metros cuadrados de superficie agropecuaria, de las cuáles, el 46% es atribuible a alimentos pecuarios (29% de carne y 17% de lácteos y huevo de ave), 24% a grasas, y 11% a bebidas, alimentos todos ellos característicos de una dieta “occidental”: “Las necesidades culturales, mas no las fisiológicas, determinan una parte sustancial de la superficie necesaria para alimentos” (Gerbens-Leenes et al., 2002a, 196).

La metodología presentada por Gerbens-Leenes et al (2002b) fue utilizada posteriormente por Zhen et al. (2010) para el estudio de caso aplicado a Guyuan, China. Los resultados muestran que los mayores montos de superficie para alimentos son destinados a la producción de granos, en particular trigo. De hecho, Guyuan, a diferencia de China a nivel nacional, consume más trigo que arroz, y de acuerdo a los resultados de Zhen et al (2010) el trigo necesita tres veces más superficie agrícola que el arroz, razón por la cual Guyuan necesita 40% más superficie que el promedio nacional chino (Zhen et al.,

3 En el estudio de 2005, Gerbens-Leenes et al. agrupan los alimentos en cinco categorías; de las aproximadamente 3 millones de hectáreas agrícolas y pecuarias calculadas, el 30% es para grasas, el 29% para carne, el 17% para lácteos y huevo de ave, 12% para bebidas como café, cerveza, etc., y 12% para el resto. Tanto el estudio de 2002b como el de 2005 realizan las estimaciones para el año 1990, no obstante, las proporciones recién anotadas difieren en escasa cuantía en algunos grupos.

4 Se expresa en m²/Kg., tema tratado a detalle en la sección 2.3 del capítulo II.

2010). Es importante notar que el peso de los productos pecuarios es considerablemente menor al de Holanda.

El estudio de caso sobre Suecia utiliza una encuesta sobre consumo de energía en el sector productor de alimentos, mientras que en el de Suiza se utiliza información que captura un minorista de alimentos regional. Ambas metodologías son difíciles de aplicar en México dado que no se disponen de esos datos, por otra parte, la metodología del estudio de caso holandés requiere información que para el caso mexicano es de fácil acceso. Pero más importante aún es el hecho de que ésta es más adecuada para los objetivos de este trabajo, es decir, realizar una estimación del impacto ambiental a partir del uso de suelo agropecuario. Esta propuesta permite estimar la demanda de superficie agrícola por hogar, misma que puede asociarse a las características sociodemográficas de estos. Más aún, es posible aplicar esta metodología a un número amplio de rubros de alimentación conservando la comparabilidad del impacto ambiental entre los hogares.

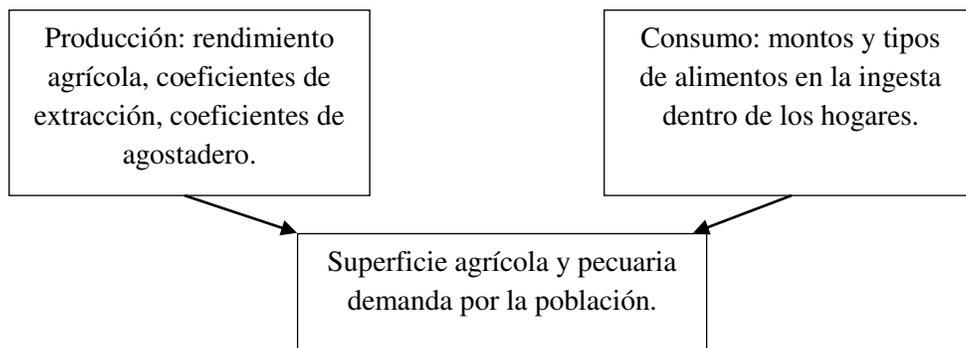
La investigación de Carlsson-Kanyama et al. (2002) y de Faist et al. (2001) consideran el ciclo de vida del alimento; Gerbens-Leenes et al. (2002b) y posteriormente Zhen et al. (2010) se enfocan en la superficie productiva; es decir, dos formas de acercamiento al impacto ambiental atribuido a alimentos. Las conclusiones de estas investigaciones nos han servido para ilustrar las aportaciones de los estudios que parten de la selección de una actividad humana para analizar su impacto ecológico. Pero aún más importante, para introducir el tópico del segundo punto de esta sección, la relevancia del consumo en el hogar.

1.1.2 La relevancia del consumo en el hogar:

La superficie agropecuaria requerida para producir alimento difiere en gran medida por las decisiones que se toman dentro de los hogares, considerando las alternativas de consumo a las que se enfrentan. Por ejemplo, los dos grupos de alimento que más demandan superficie productiva en Holanda son la grasa y la carne, en tanto que en Guyuan, China, son el trigo y los aceites vegetales. Lo anterior permite subrayar la relevancia de los patrones de consumo de las poblaciones cuando se indaga sobre el monto de superficie agrícola y pecuaria en un país, además de los aspectos relativos a la producción reflejados en los

rendimientos agrícolas⁵, coeficientes de extracción⁶ y coeficientes de agostadero⁷, factores indiscutiblemente relevantes. Por ejemplo, en Guyuan se necesitan alrededor de 4.5m² para producir un kilogramo de granos (Zhen et al., 2010, 1449), espacio considerablemente mayor a los 1.4m² requeridos en Holanda. Por tanto, podemos pensar en dos factores que determinan la superficie agrícola y pecuaria requerida para alimentación: a) Modo de producción; b) Tipo de consumo (Figura 1.1).

FIGURA 1.1. Factores que determinan la superficie agrícola y pecuaria.



Como ya señalaron Bongaarts (1996) y Curran et al. (2004), los estudios ambientales han centrado su atención en el lado de la producción. En contraste, en años recientes la investigación demográfica ha intentado adentrarse en el lado derecho de la figura anterior ¿Qué conceptos destacan, cuáles son las relaciones que se establecen para insertar las características sociodemográficas en el consumo realizado por el hogar? Es Pebley (1998) quien sugiere factores demográficos específicos que afectan el consumo⁸: “Los demógrafos pueden hacer importantes contribuciones extendiendo los conocimientos hasta ahora adquiridos sobre envejecimiento, formación del hogar y desigualdad social, para examinar sus efectos en el consumo y el medio ambiente” (Pebley, 1998, 383-384).

5 Es la producción agrícola entre la superficie utilizada, la unidad de medida más utilizada es la Tonelada por Hectárea (t/ha).

6 “Este concepto se aplica solamente a los productos elaborados, indicando, en porcentaje, la cantidad del producto elaborado que se obtiene con la transformación de un producto padre/original, generalmente un producto primario” (FAO, 1996, p.9).

7 “Superficie necesaria para sostener una unidad animal (UA) al año, en forma permanente y sin deteriorar los recursos naturales y se expresa en hectáreas por Unidad Animal al año (ha/UA al año)” (SARH, 1978).

8 Mackellar et al. (1995) realizan una importante contribución al eliminar la variable Población (P) del modelo IPAT e introduciendo la variable Tamaño del Hogar (H); los resultados indican que el aumento en las emisiones de CO2 se ha debido más al descenso del tamaño del hogar que al crecimiento de la población.

Para el primer decenio del siglo XXI existe un trecho de investigación demográfica sobre consumo; uno de los trabajos más relevantes es el de Spangenberg et al. (2002), donde se presenta una metodología que busca estudiar el impacto medioambiental desde una perspectiva centrada en los actores (*actors-centered perspective*) (Spangenberg et al., 2002, 128). La intención es asignar “responsabilidades a los individuos o actores institucionales” (Spangenberg et al., 2002, 128) por medio de un concepto crucial: la decisión del consumidor.

El hogar es el actor central que, con sus decisiones de consumo, define el impacto ecológico al momento de elegir un medio de transporte en lugar de otro, el monto de uso de agua en las actividades cotidianas, elección y monto de tipos específicos de alimentos, entre otras. Spangenberg et al. (2002) sugieren identificar las actividades antrópicas de mayor impacto ecológico que se realicen desde el hogar, y posteriormente localizar a los actores responsables de la mayor proporción del impacto.

Los argumentos que Spangenberg et al. (2002) presentan nos conducen a pensar que existen grupos poblacionales cuyas decisiones de consumo los hacen responsables de gran parte del impacto ecológico. En el trabajo realizado por Drewnowski et al. (1997) se sugiere que las tendencias de hábitos de consumo mundiales parecen converger a una dieta común entre los países y dentro de ellos. En esta tesis de investigación se intenta reflexionar en ambas afirmaciones: por una parte la existencia de una subpoblación de elevado consumo, y por otra, patrones aparentemente similares entre los grupos. Para analizar las diferencias y similitudes en el consumo de los hogares es relevante analizar las características sociodemográficas de los hogares.

Como asegura Curran et al. (2004), algunas investigaciones demográficas recientes han propuesto el término de “estilos de vida” (*lifestyles*) para crear tipologías, a fin de clasificar a los hogares de acuerdo a decisiones de consumo y características demográficas: “Un estilo de vida puede ser definido en varias formas: el reto es hallar un principio de clasificación de los hogares acorde a un grupo de *atributos estructurales* y patrones de comportamiento...” (Duchin, 2003, 2). Este enfoque surge de la investigación de mercados llevada a cabo por la iniciativa privada con la finalidad de comprender los tipos de hogares y sus decisiones de consumo, por ello, se puede afirmar que la esencia del concepto estilo

de vida es realizar una clasificación de las observaciones con base en rasgos medibles, ingreso, gasto, etc. (Curran et al., 2004).

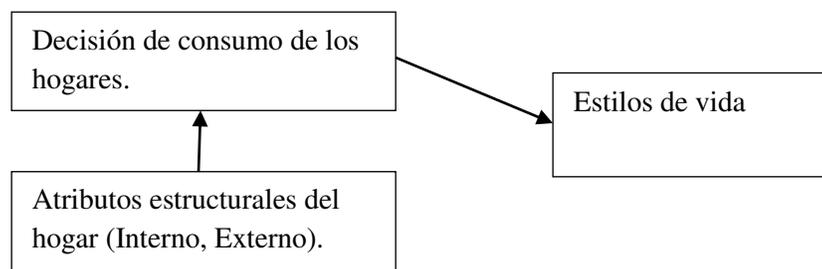
La investigación demográfica sobre consumo se ha servido del concepto de “estilo de vida” para construir tipologías de hogares, incorporando conceptos como índices de masculinidad, envejecimiento, formación de hogares, regiones culturales, etc., yendo más allá del ingreso del hogar, factor que ocupa gran parte de la investigación de mercados. En este sentido, una de las críticas más frecuentes a este enfoque es que su uso surge con finalidades mercantiles, donde la búsqueda de extracción de beneficios económicos da la pauta, razón por la cual el ingreso es el factor central; como muestran Reusswigg et al. (2003), los datos han mostrado que esta variable no captura apropiadamente los distintos tipos y montos de consumos realizados en los hogares, razón por la cual, para superar las limitaciones de dicho término, es necesario incorporar y analizar a detalle los “atributos estructurales” de Duchin (2003), con la finalidad de dar un sustento científico al papel que éstos desempeñan.

Para analizar el consumo del hogar, es necesario entender no sólo las características internas de éste, sino también el contexto en el que está inserto, los constreñimientos y oportunidades que éste ofrece para la formación de estilos de vida. Por esta razón, aquí se sugiere que los atributos estructurales participantes en la formación de la decisión de consumo del hogar son de dos naturalezas: internas y externas. Se trata, como propone Curran et al. (2004), de las esferas de influencia de las características del hogar sobre las decisiones de consumo. Los atributos estructurales del hogar dan forma a la decisión de consumo, por medio de i) los *atributos internos*, los cuales definen las necesidades y preferencias de la ingesta alimenticia, como estructura por edad del hogar, índice de masculinidad, rasgos culturales y regionales, etc.; y ii) los *atributos externos*, se refieren a las restricciones que determinan el consumo que puede llevarse a cabo, como el ingreso del hogar, la disponibilidad de tiempo, la condición laboral, etc. (Curran et al., 2004).

En resumen, los conceptos introducidos para el estudio de la ingesta de alimentos son tres: decisiones de consumo, estilo de vida y, atributos estructurales del hogar. No se puede dejar a un lado la dificultad que lleva consigo el segundo de ellos: ¿cómo definir estilo de vida, y cómo integrarlo con los otros conceptos? Reusswigg et al. (2003) escriben

lo siguiente: “Los estilos de vida son grupos de modos específicos en cómo los individuos viven e interpretan sus vidas en un contexto social” (Reusswigg et al., 2003, 2).

FIGURA 1.2. Formación de estilos de vida.



La Figura 1.2 muestra que los atributos internos y externos definen las necesidades y posibilidades de los hogares, hecho que deriva en una decisión de consumo. En ambos casos, atributos y decisión, se trata de rasgos analizables empíricamente, considerando que la Encuestas Nacionales de Ingreso y Gasto de distintos países contienen información sociodemográfica de los hogares, por ejemplo relaciones de parentesco, ingresos totales, condición laboral, etc., así como los montos consumidos de una larga lista de bienes y servicios.

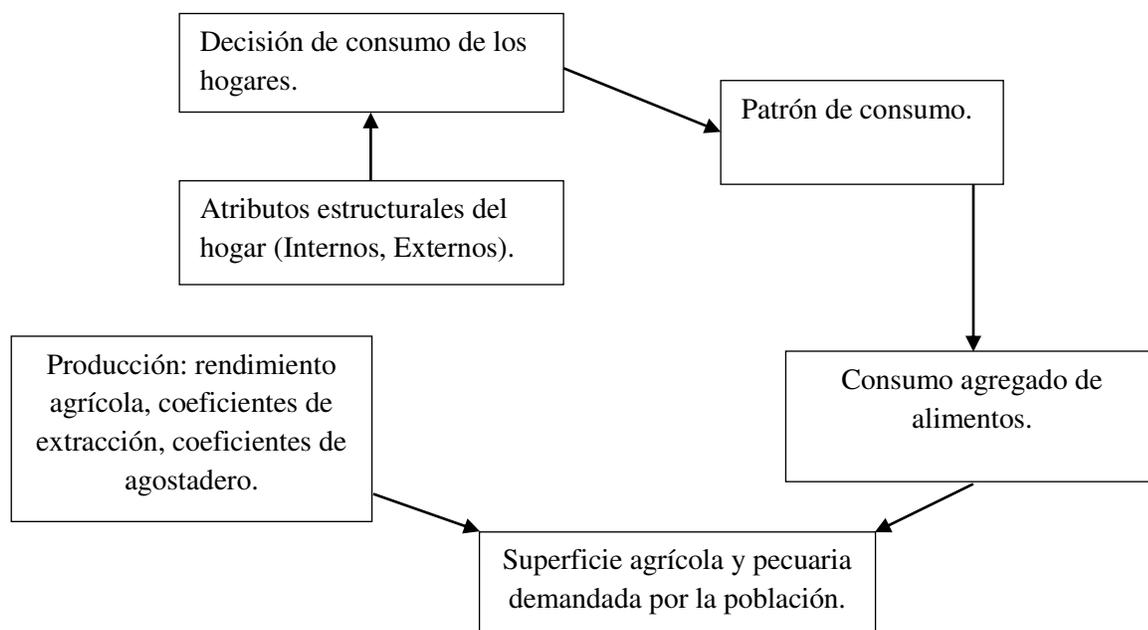
Del lado derecho, el término de “estilo de vida” se refiere a los actos de los individuos (consumir, realizar dietas, hacer ejercicio, etc.), clasificados de acuerdo a una serie de rasgos particulares, como nivel de ingreso, nivel educativo, edad, etc. Esta propuesta conceptual presenta dos dificultades para nuestra investigación: i) la definición de Reusswigg et al. (2003) tiene una unidad de análisis distinta del hogar, pues se trata de una interpretación de carácter individual, y ii) no se refiere sólo al consumo, sino a cada uno de los ámbitos de la vida cotidiana; por ejemplo, en Duchin (2003), en Curran et al. (2004) o en Reusswigg et al. (2003), se parte de una definición de estilo de vida que se caracteriza por un patrón de consumo específico, no sólo de alimentos, sino en general de bienes y servicios. Es por ello que en dichos trabajos este concepto es útil. Para hacer uso de un concepto más adecuado al hogar, y no sólo al individuo, decidimos utilizar otro que permite clasificar las decisiones de consumo en grupos específicos: patrones de alimentación.

¿Por qué incluir en la discusión la propuesta conceptual de estilo de vida? por un par de razones: i) es un concepto reciente en el debate sociodemográfico sobre consumo en los

hogares, y ii) sirve para precisar la intención implícita en el concepto de “patrón de consumo”, que es aplicar una tipología a los hogares asociada a sus decisiones. Aunque el término “patrones de consumo” debe entenderse en el marco de una perspectiva más amplia, como la de estilos de vida, aquí nos limitamos a considerar la configuración del consumo de los hogares como un concepto más acotado, asequible y más claramente vinculado a la discusión poblacional. Por esta razón en la Figura 1.3 sólo se incluye el patrón de consumo de los hogares y su vinculación con los distintos conceptos que articulan la perspectiva de esta tesis.

La figura 1.3 intenta capturar esquemáticamente los conceptos y relaciones que se consideran en esta tesis de investigación. Es de notar que el énfasis está puesto en la parte superior de la Figura 1.3, es decir, en los hallazgos sobre los patrones de consumo que surgen de las decisiones y atributos estructurales, tópico de la sección 1.2.

FIGURA 1.3. Formación de patrones de consumo y determinación de la superficie agrícola y pecuaria.



En resumen, es posible señalar que la investigación demográfica sobre impactos ambientales ha profundizado en dos aspectos en los últimos años: i) definir la vía por la

cual una actividad humana tiene un impacto ambiental; y ii) atribuir directamente a los hogares un impacto ambiental por medio de su consumo realizado.

1.2 El patrón de consumo de alimentos y los atributos estructurales de los hogares.

El concepto “Patrón de consumo” se ha vuelto frecuente en la investigación sobre medio ambiente. Como ejemplo de ello se puede mencionar que en la Declaración sobre Desarrollo Sostenible en la reunión de la Naciones Unidas de 2002 en Johannesburgo, se postula que entre los principales problemas a resolver está el cambio de patrones de consumo. Además, en el capítulo cuarto intitulado *Changing consumption patterns* de la Agenda 21 se establece la necesidad de desarrollar investigación al respecto. En ambos casos queda la pregunta ¿qué es un patrón de consumo?

1.2.1 La definición de patrón de consumo alimenticio.

Los trabajos de 2002 y 2005 de Gerbens-Leenes et al., establecen la siguiente definición: “Los patrones de consumo alimenticio son arreglos repetidos en un grupo poblacional, constituidos por tipos, cantidades, y combinaciones de alimentos en los platillos y comidas.” (Gerbens-Leenes et al., 2002b, 48).

El procedimiento de los autores en estos trabajos consiste en obtener un monto promedio de superficie productiva demandada por un hogar, posteriormente multiplicado por el último número de hogares holandeses censado, y con ello obtener un aproximado del total nacional. Este procedimiento adjudica el mismo patrón de consumo para cada hogar, sin distinción. Lo mismo ocurre en las investigaciones sobre alimentación citadas en la sección anterior (Carlsson-Kanyama et al., (2002); Faist et al. (2001)); en los tres casos se trata de estudios sobre el consumo a nivel promedio, sin examinar diferencias entre las características de las observaciones (individuos, hogares, etc.).

En contraste, los estudios de nutrición tienen una larga trayectoria en indagar al respecto. Publicaciones académicas de esta disciplina como *European Journal of Clinical Nutrition*, *Nutrition Reviews*, *Cadernos de Saúde Pública*, *Salud Pública de México*, contienen una considerable cantidad de documentos al respecto. Un exhaustivo trabajo realizado por Newby et al. (2004) reúne más 80 investigaciones sobre patrones de alimentación; la primera definición que los autores encuentran corresponde a una

investigación de 1982 realizada por Schwerin et al.: los patrones de consumo son “alimentos consumidos en varias combinaciones características” (Newby et al., 2004, 177). Esta definición parece omitir el elemento poblacional que aparece en la definición de Gerbens-Leenes et al. (2002b), hecho que no ocurre para otros análisis, cabe aclarar.

Los estudios en nutrición buscan en el patrón de consumo y en las características de los individuos, como la edad, el status marital, el nivel de educación, entre otros, los determinantes de una condición médica. Algunos estudios se concentran en grupos poblacionales específicos como el estudio de caso sobre el patrón alimenticio de niños y adolescentes españoles (Aranceta, 2003), o el estudio de caso en adultos británicos (Whichelow et al., 1996); en todos, la importancia de identificar patrones de consumo consiste en que la ingesta alimenticia juega un papel fundamental en la determinación de las causas de morbilidad y mortalidad, como las enfermedades de las arterias coronarias, diabetes, cáncer, etc. (Sánchez-Villegas et al., 2003).

En estas investigaciones se establece la necesidad de incluir características demográficas, socioeconómicas, nutricionales, biológicas, medioambientales, niveles de sobrepeso y tiempo dedicado a actividades físicas (Lenz et al. 2009, Barquera et al., 2003 Aranceta et al., 2003), para determinar el patrón de consumo ¿qué papel juegan estas características o factores en el patrón de consumo? Los estudios nos indican las diferencias cuantitativas entre grupos de edades; por ejemplo, en el trabajo de Whichelow et al., (1996) se encuentra una disminución en el consumo de grasa conforme la edad de los individuos es mayor.

Sin embargo, debido a los objetivos de las investigaciones en nutrición, en muchos casos el papel de estos factores no es explicitado, es decir, no se menciona la razón por la que el sexo, la edad o el grupo socioeconómico del individuo son determinantes del patrón de alimentación, pues las relaciones halladas son descriptivas, no explicativas.

Una de las investigaciones en las que se ha intentado generar conocimiento al respecto, es el trabajo realizado por Story et al. (2002), el cual estudia los comportamientos alimenticios de los adolescentes. Los autores brindan un modelo conceptual para entender los factores que influyen los patrones de alimentación, factores que son clasificados en

cuatro grandes niveles: i) individual, como son los gustos, sexo, creencias, autosuficiencia para la preparación de alimentos, entre otros; ii) contexto social, como la familia, las características demográficas, etc.; iii) la disponibilidad física de alimentos en una región; y iv) factores del macrosistema como los medios de comunicación.

Como se puede notar, el modelo se estableció para el individuo como la unidad de análisis. Por esta razón, a nivel del hogar no es posible aplicar directamente los factores anotados por Story et al. (2002); no obstante, son una importante referencia conceptual. Los cuatro grandes factores que anota Story et al. (2002), además de los resultados del resto de los estudios en nutrición citados, dan mayores elementos para indagar en la relación entre atributos estructurales del hogar y decisión de consumo.

Finalmente, anotamos que a pesar de las diferencias conceptuales entre los estudios sobre medio ambiente y los estudios de la ciencia de la nutrición, cuyos objetivos de investigación son distintos, el concepto de patrón de consumo es importante porque brinda una clasificación con base en comportamientos alimenticios observables y vinculables a características específicas de los sujetos.

1.2.2 Los atributos estructurales del hogar y la decisión del consumo.

Como ya se estableció en la Figura 2.3, los atributos estructurales del hogar determinan los montos consumidos de alimento o decisiones de consumo; hay un par de preguntas que conviene responder: ¿por qué atributos estructurales y no simplemente características sociodemográficas? ¿Por medio de qué vía determinan éstos la decisión de consumo?

Como se pudo notar en la sección 1.1, el concepto de “atributos estructurales” (*structural attributes*) es retomado del trabajo de Duchin (2003). Esto es porque, de acuerdo a lectura realizada, manifiesta que los atributos de un hogar o características sociodemográficas, culturales, etc., dan forma, o “estructuran” un tipo de consumo. Es decir, contiene implícitamente la relación retratada en la Figura 1.3. Además de ello, dicho término intenta poner de manifiesto que no sólo las características sociodemográficas definen el consumo, sino también elementos culturales y contextuales.

Como ya se mencionó en el apartado anterior, los “atributos internos” definen las necesidades y preferencias de la ingesta alimenticia, y dependen totalmente de las características al interior del hogar, su estructura por edad, índice de masculinidad, número de integrantes, o características culturales. Por otra parte, los “atributos externos” son las restricciones de las aspiraciones de consumo, y a diferencia de las anteriores, estos atributos están determinados por el contexto en el que el hogar está inserto, como el ingreso, la condición de actividad laboral de los integrantes, ambos reflejo del mercado laboral, o el nivel de urbanización de la localidad de residencia. Esta distinción entre interno y externo, responde a la necesidad de examinar el papel que desempeña en la decisión de consumo cada uno de los atributos del hogar.

Atributos internos.

Cada etapa del ciclo de vida tiene distintas necesidades nutrimentales. De acuerdo al *Institute of Medicine* de la *National Academy of Science* de Estados Unidos, los requerimientos estimados de energía (*Estimated Energy Requirement* (EER)) de la población entre 14 y 18 años son 60% más altos de aquellos entre 3 y 8 años. De acuerdo a Story et al. (2002) las necesidades nutrimentales de los adolescentes son las más altas de todo el ciclo de vida. Esto conduce a pensar que más allá del envejecimiento, la *estructura por edad* del hogar es un atributo estructural interno que define necesidades de consumo.

Los resultados de Aranceta et al. (2003) sugieren que en niños españoles de 2 a 9 años la ingesta de vegetales es mayor que en el grupo de 18 a 24 años; paralelamente, el consumo de productos pecuarios se triplica en el último grupo. Esto indica que la presencia de niños y/o adolescentes en el hogar modifica las necesidades. De igual modo en el caso de individuos envejecidos, los resultados revelan menor ingesta de carne y grasas, pero mayor de vegetales (Sánchez-Villegas et al., 2003; Whichelow et al., 1996).

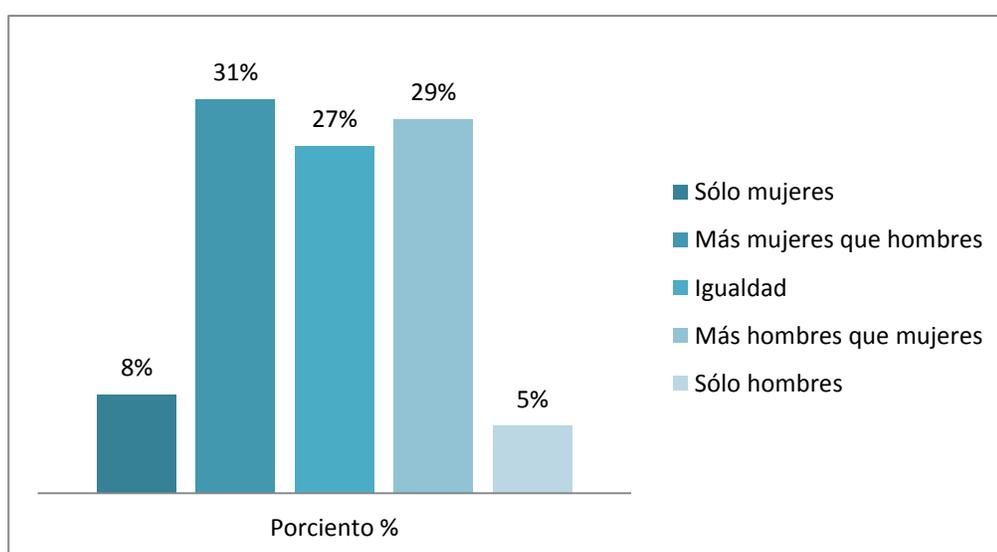
Un acercamiento a la ENIGH de 2008, nos indica que de los 28 925 hogares que analizamos, el 57.6% de ellos tiene al menos un integrante menor de 14 años; 39.28% de ellos tienen al menos un integrante entre 14 y 20 años; y 20.39% con al menos un integrante mayor de 64 años (Ver Anexo I, Cuadros 1-3). Esto muestra la gran proporción

de hogares con individuos en edades juveniles, lo cual permite acentuar la importancia de considerar la estructura de edad de los hogares para examinar sus patrones de consumo.

Otro atributo interno es el *sexo* de los individuos. Los estudios proporcionan información que coincide en dos puntos: i) las mujeres ingieren más frutas y vegetales que los hombres; y ii) los hombres consumen más grasas, alimentos procesados y productos pecuarios que las mujeres. En ambos casos, son resultados de las investigaciones de Sánchez-Villegas et al. (2003), Whichelow et al. (1996), y Aranceta et al. (2003); la excepción se encuentra únicamente en el estudio sobre alimentación en jóvenes realizado por Story et al. (2002), donde se argumenta que las adolescentes consumen menos de todos los grupos alimenticios que los varones, incluyendo frutas y vegetales.

Como es de esperar, a nivel nacional el índice de masculinidad ronda los .95 hombres por mujeres, para los datos del Censo y para la ENIGH de 2008. No obstante, esta relación varía a nivel del hogar y es interesante notar las diferencias en las proporciones. Las dos barras del lado izquierdo del Gráfico 1.2 nos muestran a los hogares sólo compuestos por mujeres, donde es posible que sea mayor el consumo de vegetales y frutas; caso contrario a los hogares predominantemente masculinos –lado derecho— donde podrían sobresalir los productos pecuarios y la grasa.

GRÁFICO 1.2. Proporción hombres/mujeres en los hogares en 2008.



Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

La argumentación aquí presentada indica que tanto la estructura etaria como el sexo de los integrantes del hogar influyen sobre las decisiones de consumo a partir de los requerimientos nutricionales asociados a ambos aspectos. No obstante, es necesario aclarar que la decisión de consumo es el resultado de una mezcla entre dichos requerimientos y patrones culturales asignados por género y edad. Por ejemplo, como anota Story et al. (2002), uno de los factores que define el consumo de alimentos en adolescentes es la práctica de “dietas”, particularmente entre mujeres, posiblemente asociado a disposiciones culturales sobre su apariencia física.

El tercer atributo que delinea las necesidades de consumo es el *tamaño del hogar*. Es de esperar que a mayor número de integrantes las necesidades nutrimentales se incrementen; el concepto de “economía de escala” explica en parte el proceso de este incremento. La teoría económica neoclásica postula la existencia de industrias en donde la producción es más eficiente cuanto mayor sea la escala en la que se lleva a cabo (Krugman et al., 2001, 127-128). Este fenómeno puede replicarse en el uso de los recursos dentro del hogar.

En el estudio de Ironmonger et al. (1995) se indica lo siguiente: “Las economías de escala del hogar derivan de un uso intensivo y compartido de bienes...” (Ironmonger et al., 1995, 303). Cabe subrayar que lo anterior no ocurre sólo a este nivel: como sugiere McNicoll (1984), las ciudades suelen mostrar economías de escala en el consumo de servicios como el transporte, telecomunicaciones y demás infraestructura.

La idea esencial de este concepto económico es indicar que, bajo ciertas condiciones, es más fácil “costear” el uso de un bien entre varios individuos; traducido a nuestro interés, el incremento del tamaño del hogar intensifica el uso compartido de los alimentos, es decir, menor consumo per cápita de alimento en los hogares con mayor tamaño, debido posiblemente a intentos por lograr un uso más eficiente de los recursos alimenticios.

En el estudio realizado por Whichelow et al. (1996), los resultados señalan diferencias notables de consumo en los hogares de más de tres integrantes: además de

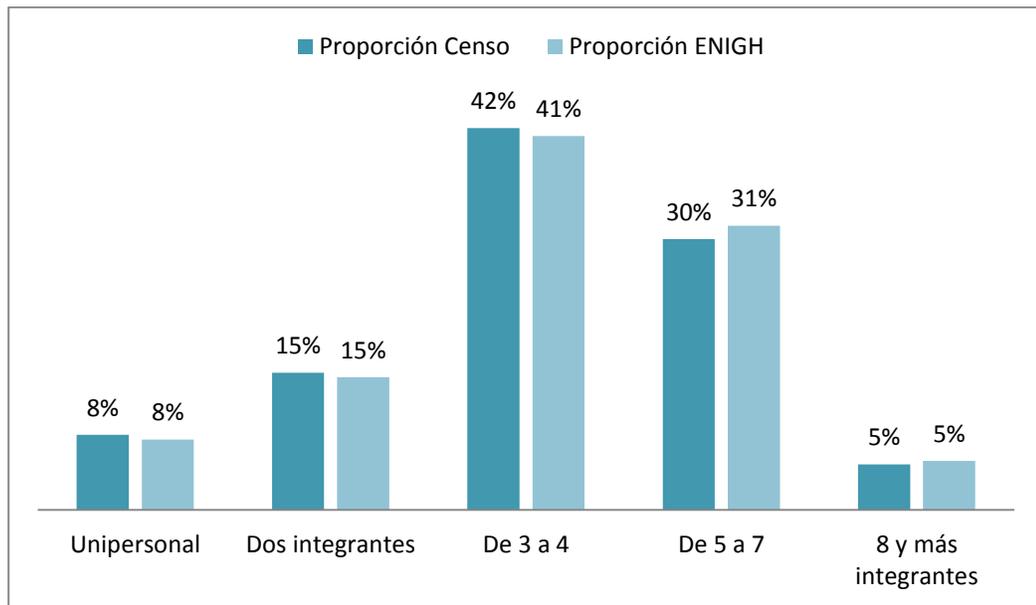
menor consumo de fruta y vegetales, es mayor el de pasteles y una extensa variedad de pan dulce, papas fritas y bebidas endulzadas.

Es complejo realizar una interpretación al respecto, los estudios de nutrición toman al individuo como unidad de análisis y únicamente en el trabajo recién citado encontramos al tamaño del hogar como factor. Los resultados señalan a los hogares unipersonales femeninos y de dos individuos como los más propensos al consumo de frutas y vegetales. Es de sospechar que “el uso intensivo y compartido de bienes” genera alternativas de consumo dentro de los hogares; en el caso de individuos británicos ésta es ingerir alimentos baratos, de sabor agradable y con un sentimiento posterior de saciedad (Story et al, 2002, s42). Lamentablemente, los datos de Whichelow son a nivel individual, con lo cual, no es posible realizar aseveraciones sobre economías de escala en el consumo de hogares británicos.

Los párrafos anteriores son dos modos de entender la influencia de mayor o menor tamaño del hogar sobre el consumo: por una parte, se sugiere la sustitución de ciertos alimentos por otros, como el caso de vegetales por pan y bebidas endulzadas; por otro lado, el hogar con más miembros intenta hacer más eficiente el consumo per cápita. En ambos casos, el efecto sustitución y las economías de escala, se pueden asimilar como alternativas para la decisión de consumo ante un mayor o menor número de integrantes.

El tamaño del hogar predominante en México es de tres a cuatro, que junto a aquellos de 5 a 7, son más del 70% de los hogares del país, lo que da como resultado un tamaño del hogar promedio de 4.07 integrantes (ENIGH de 2008). Comparado con el tamaño de hogar promedio en Alemania durante 2004 (2.1), es posible notar una diferencia importante, asociada desde luego a su distinta dinámica demográfica.

GRÁFICO 1.3. Número de integrantes en los hogares de México en 2008.



Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008; cálculos propios de Censo de 2000 y 2010.

Como afirma Quilodrán (2011), el descenso de la natalidad que ocurre desde la primera mitad de la década de 1970, aunado al largo y consistente descenso de la mortalidad comenzado alrededor de 1930 (Boyer et al., 2011, 139), “abre paso a nuevas modalidades de convivencia” (Quilodrán, 2011, 63), entre ellas, la configuración de familias de menor tamaño. Una clara evidencia de esto es que en México, del año 2000 al 2010, el tamaño de hogar con mayor tasa de crecimiento es el unipersonal (Cuadro 4 de Anexo I), el cual representa 8% de los hogares a nivel nacional durante 2008.

Como afirma Quilodrán (2011), a inicios del siglo XXI una de las características de la situación demográfica que vive México es que las transiciones vitales como el matrimonio, la reproducción, etc., se desarrollan más lentamente, ejemplo de ello es el incremento del intervalo protogenésico. La información nos revela que la situación en 2008 es de hogares con un número relativamente elevado de miembros (Gráfico 1.3) en proceso de disminución (Cuadro 4 de Anexo I). Podría estar ocurriendo que hogares de gran tamaño tengan disposición a consumir alimentos con sabor agradable y de bajo costo, por ejemplo, aquellos con más de siete integrantes; simultáneamente, los unipersonales aumentan y demandan mayores cantidades de alimento.

El último de los atributos estructurales internos es la *región*. Como ya se anotó en secciones anteriores, los atributos internos del hogar definen las necesidades y preferencias de la ingesta alimenticia: los ingredientes, los montos, la preparación, incluso los gustos, configuran una identidad con particularidades regionales (Velasco, 2006).

La manera en que los rasgos regionales definen la preferencia en el consumo puede ser entendida por medio de lo que Bourdieu (1987) llama el capital cultural en estado encarnado: “La acumulación de capital cultural exige una *encarnación* que, en la medida en que supone un trabajo de inculcación y de asimilación, consume *tiempo*, tiempo que tiene que ser invertido *personalmente* por el “inversionista” (Bourdieu, 1987, 2). La preferencia por un alimento es el resultado, además de necesidades nutricionales, de un proceso de encarnación cultural.

Con lo anterior se quiere notar que no sólo características sociodemográficas, sino otras, como las culturales, expresadas en cada región, juegan un papel determinante en el patrón de consumo de alimentos. Como ya se hizo explícito en lo que respecta a sexo y ciclo de vida de los individuos (estructura por edad), la ingesta está influida por elementos culturales. Es decir, la encarnación cultural no sólo se manifiesta en la región, de hecho, ésta se relaciona con otros atributos estructurales, como entre el sexo, ciclo de vida, nivel de ingreso, etc. Dado que no es posible observar directamente estas características culturales con nuestra fuente (ENIGH) en este trabajo consideramos la región geográfica de residencia como una aproximación de dichas diferencias.

De acuerdo a diversas investigaciones (López et al., 1996; Bonfil., 1995, Bassols, 1973) los rasgos históricos de Mesoamérica definen la gran división geográfica en México, frontera geográfica que comienza “...al sur de una línea imaginaria que arrancara de la costa de Tamaulipas central, cruzara el norte de la Huasteca y el Bajío, y fuera al centro de Sinaloa” (Bassols, 1973, 20). Según Bonfil (1995), para la comprensión cabal del panorama étnico y cultural de México “resulta indispensable ubicarlo como un momento de un largo proceso histórico” (Bonfil, 1995, 555).

Bassols (1979) propone una regionalización producto de una interacción entre factores sociales y naturales a través del tiempo (Román, 2002). Dicho autor había

integrado previamente las regiones de México en cinco etapas (en 1973), considerando desde el establecimiento de los pueblos nómadas en la franja central del territorio, la época colonial, la independencia a inicios el siglo XIX, hasta la etapa del porfirismo y el periodo posterior. En cada una de ellas el autor refiere procesos en los que poblamiento paulatino del territorio se intensifica conforme surgen actividades agrícolas, mineras, ganaderas, desarrollo de medios de comunicación como el tren, entre otros.

La división territorial que establece Bassols en el trabajo de 1973 no es muy distinta a la definida en 1979, las regiones de ésta última son: Noroeste, Norte, Noreste, Centro-Oeste, Centro-Este, Sur, Este, Peninsular. Ésta división ha sido frecuentemente utilizada, (por ejemplo en Garza et al. (1995), Garza (2000), Vilalta (2010)), pues es útil para analizar las diferencias ocurridas en el territorio nacional. La mención de este trabajo durante esta tesis de investigación nos permite subrayar la relación que existe entre región y cultura, y la posible asociación con patrones de alimentación por medio del proceso que describe Bourdieu (1987).

Barquera et al. (2005) proporcionan información empírica de una regionalización de enfermedades asociadas a la nutrición. Atendiendo a la división territorial realizada por las encuestas de nutrición (ENSANUT y ENUT), los autores consideran cuatro regiones: Norte, Centro, Distrito Federal y Sur. La investigación hace escasas alusiones al consumo de alimentos; los resultados están expresados por medio de la prevalencia de ciertas enfermedades. No obstante, son un indicio de los hábitos de consumo en México. De acuerdo a Barquera et al. (2005) la región con mayor prevalencia de obesidad y sobrepeso es el Norte, es decir de Tamaulipas a Baja California Sur; caso contrario a los estados del Sur, donde la prevalencia es la más baja, no obstante el notable crecimiento en la tasa de mortalidad a causa de la diabetes. (Barquera et al., 2005, 141-142). Estos datos parecen indicar diferencias claras en los padecimientos asociados a la ingesta de alimentos, posiblemente atribuidos a particularidades regionales.

Atributos externos.

Como ya se mencionó, los atributos externos son las restricciones de las necesidades y preferencias, dadas por el contexto en el que está inserto el hogar. Curran et al. (2004) y

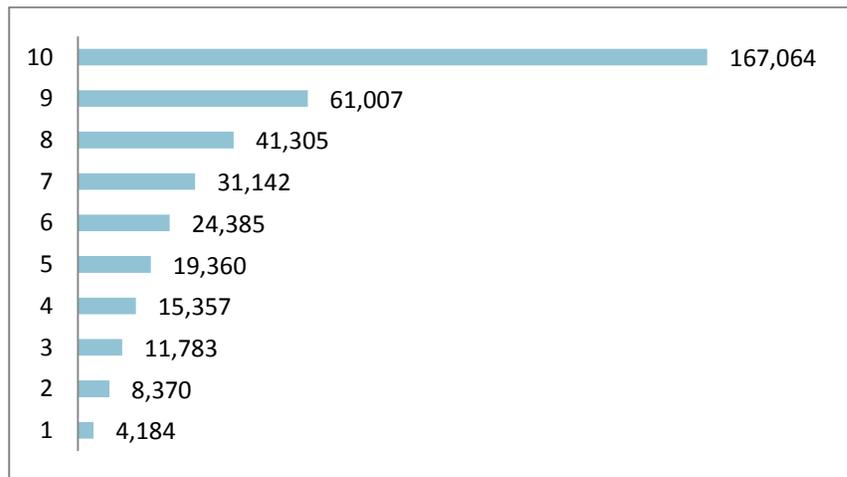
que incluyen el ingreso del hogar y la disponibilidad de tiempo. No obstante, en el caso de consumo alimenticio se requiere considerar otros elementos.

El *ingreso del hogar* ilustra con claridad la importancia de los atributos externos, y sobre todo, el papel que desempeñan: definidas las necesidades y preferencias de los hogares, el ingreso restringe el consumo. Es notable el resultado de un par de estudios: los individuos en el estrato socioeconómico más bajo muestran mayor ingesta de azúcares, panadería con alto contenido en grasa, aperitivos dulces y salados, y menor ingesta de vegetales (Whichelow et al. (1996); Aranceta et al. (2003). En particular, el trabajo de Aranceta et al. (2003) enlista más de 10 investigaciones con resultados similares, no obstante, estos resultados se refieren a estudios de caso en su mayoría de Europa y América del Norte.

La investigación de Barquera et al. (2008) para el caso de México, centrada en la ingesta de bebidas, indica que en los grupos socioeconómicos medios y altos los incrementos en el consumo del refresco, el jugo y el alcohol, son mayores que para el grupo socioeconómico bajo durante el periodo de 1999 a 2006. De acuerdo a la investigación de Barquera et al. (2003), el consumo de fibra, carbohidratos, ácido fólico, hierro y calcio es más alto en los grupos socioeconómicos bajos; en cambio, en grupos socioeconómicos altos es mayor la ingesta de colesterol, grasas, además de vitamina A y C.

García (2010) sugiere que las principales características del desempeño económico de México durante las últimas décadas son un crecimiento desigual y modesto, con bajo desempleo pero con bajas remuneraciones, donde el 60% de la población ocupada se encuentra en el sector económico terciario, es decir comercio y otros servicios, con cerca del 50% de la población ocupada percibiendo ingresos menores al salario promedio por hora (\$18 de 2006) durante 2006.

GRÁFICO 1.4. Ingreso per cápita anual por deciles durante 2008.

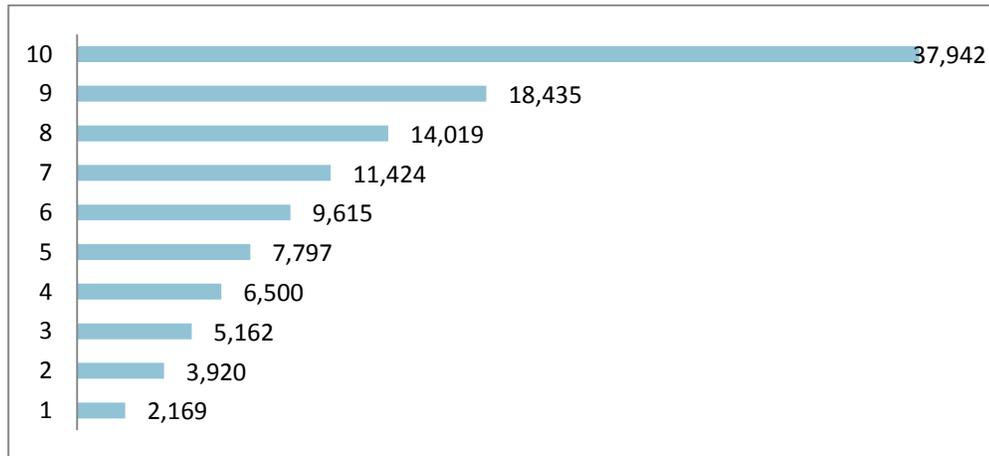


Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

La muestra de la ENIGH de 2008, refleja en cierta medida estas condiciones: el ingreso anual de los hogares del decil más alto es 35 veces más grande que el del decil más bajo (Cuadro 5 de Anexo I). Al estudiar el ingreso per cápita anual, es decir el ingreso del hogar entre el número de integrantes, el ingreso del decil más alto es 40 veces más grande que el ingreso per cápita del decil más bajo, el cual está calculado en poco más de 4 mil pesos anuales por individuo (Gráfico 1.4).

Más de la mitad del ingreso per cápita del decil más bajo se destina a alimentos, en tanto, en el decil más alto representa el 23% (Cuadro 6 de Anexos I). Esto significa que durante el 2008, un individuo del decil más bajo gastó en promedio poco más de 2 mil pesos, en tanto que en el decil más alto gastó cerca de 38 mil pesos anuales. Lo anterior indica que las restricciones sobre la ingesta de alimentos son muy distintas entre los grupos (Gráfico 1.5). Estas diferencias en el ingreso importarían no sólo para los montos destinados a la alimentación sino también el tipo de elementos que se seleccionan.

GRÁFICO 1.5. Gasto per cápita realizado en alimentos durante 2008.



Fuente: Cálculo propios a partir de la ENIGH 2008

La información de Lenz et al. (2009), Barquera et al. (2003), Aranceta et al. (2003) y Whichelow et al. (1996) da indicios para saber lo que ocurre con la alimentación conforme el ingreso de los individuos es mayor, como observamos en el Gráfico 1.5: el ingreso brinda la posibilidad de consumir alimentos con mayor valor económico, como en el caso de productos pecuarios y procesados.

Gómez (2004) habla de un “incremento significativo” de la agricultura orgánica en ciertos países, como en México, donde la superficie orgánica sembrada pasó de 23 mil hectáreas durante 1996, a 216 mil hectáreas en 2002; no obstante, el 85% de esta producción se destina al mercado de exportación, y sólo el 5% es comercializado en el mercado interno (Gómez, 2004). El consumo de productos orgánicos en México se trata de un tipo de consumo relativamente marginal.

El segundo de los atributos externos es la *condición de actividad laboral*. Como se menciona en Story et al. (2002), los hogares en donde el padre y la madre laboran tienen menor tiempo para preparar comidas; particularmente, la inserción de la mujer en el mercado laboral remunerado es visto en la literatura como una reducción en la cantidad disponible de tiempo para preparar alimentos, lo que es sinónimo de mayor consumo de productos procesados (Story et al 2003; Castañón et al 2003).

Para Rendón et al. (1993), el notable aumento de la fuerza de trabajo femenina es uno de los principales cambios en el mercado de trabajo en México; a pesar de no ser un fenómeno reciente, se puede afirmar que la inserción de la mujer es un proceso que se ha intensificado durante las últimas dos décadas del siglo XX (Rendón, 2003). Sin embargo, a pesar de que las mujeres cuentan con mayor educación en promedio, la retribución a mujeres es menor de la que reciben los hombres (Mendoza et al., 2009, Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES), 2008).

Es decir, hay dos motivos por lo cuales la condición laboral importa para determinar la decisión de consumo en el hogar: i) disponibilidad de tiempo, particularmente de las mujeres para realizar actividades domésticas, y ii) las diferencias en el ingreso de los hogares cuando las mujeres son jefas de hogar. De acuerdo a la ENIGH de 2008, de los 27 366 hogares en los que hay al menos una mujer mayor de 12 años, en 45% de los hogares ninguna de las mujeres labora, en 27% al menos una, y en 29% de los hogares todas las mujeres laboran. Por otra parte, la misma encuesta nos indica que alrededor del 25% de los hogares tienen una jefatura femenina, en los cuales el ingreso es alrededor de 30% menor que aquellos con jefatura masculina (Cuadros 7-8 de Anexo I).

Finalmente, el último de los atributos es el grado de *urbanización*. La literatura sobre nutrición destaca una relación entre los procesos de urbanización y occidentalización de la dieta (Romieu et al., (1997); Cussó et al., (2007); Drewnowski et al., 1997; y Barquera et al., (2003): "...el incremento de la urbanización posibilita el acceso a alimentos industrializados con altos contenidos energéticos, con efectos sobre los patrones de alimentación con consecuencias potenciales sobre la salud, en particular sobre la población vulnerable" (Barquera et al., 2003, s5319).

Es decir, de acuerdo a este enfoque, la urbanización extiende las redes de comercialización de ciertos productos, por lo tanto, la ingesta alimenticia de un hogar en una localidad urbana refleja las posibilidades que el mercado de alimentos le ofrecen. La evidencia empírica parece coincidir con este argumento.

El estudio de Romieu et al. (1997) sugiere que la dieta rural mexicana es monótona, ya que alrededor de únicamente 8 productos constituyen el 75% de la ingesta alimenticia.

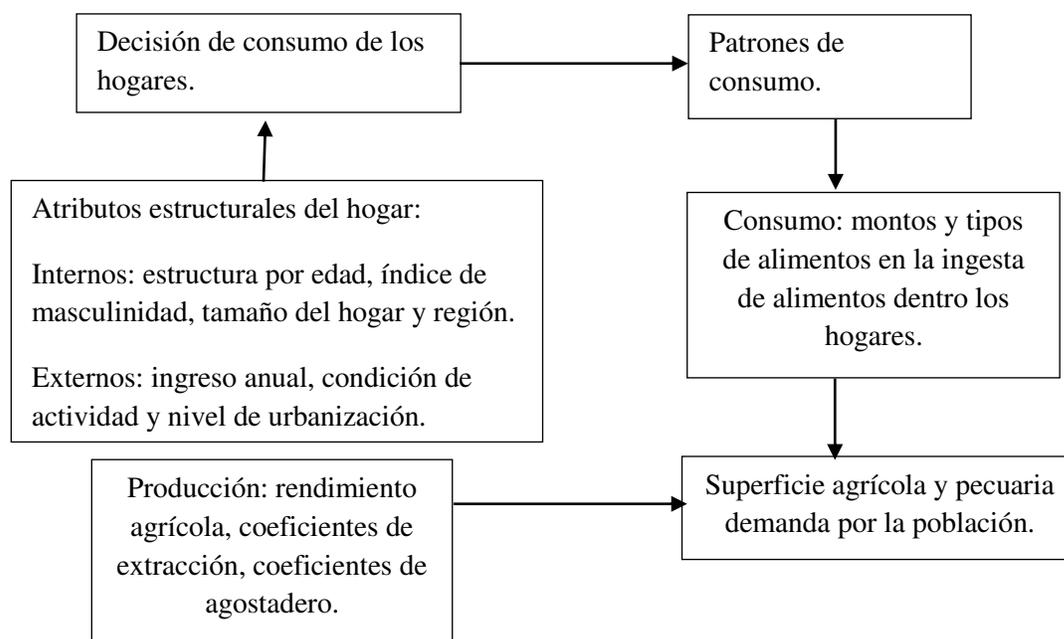
Aunado a ello, Barquera et al. (2003) muestra que el consumo de bebidas gaseosas es 70% superior en las regiones urbanas. Sin embargo, el estudio de caso realizado en una localidad rural en el Altiplano y en la Ciudad de México por De Chávez (1993), muestra que en ambos casos, rural y urbano, la dieta es muy similar.

De acuerdo a esto y a lo expuesto en esta sección, en particular aquello sobre las redes de comercialización en las regiones más urbanizadas, la definición que se ha utilizado en esta tesis de investigación contempla como rural a aquella localidad con menos 15 mil habitantes, y como urbana aquella con más de dicha cantidad.

La información de la ENIGH de 2008 nos indica que alrededor del 65.51% de los hogares se ubican en localidades urbanas, en las cuales existe mayor posibilidad de ingestas alimenticias con altos montos de productos procesados, con mayor proporción de consumo de proteínas de origen animal que vegetal; en contraste, alrededor del 34.49% de los hogares se ubican en localidades rurales (Cuadro 9 de Anexo I), y que de acuerdo con Romieu et al. (1997), es más posible encontrar una dieta sin alimentos “modernos”.

Finalmente, ya considerados todos los atributos estructurales del hogar, se puede establecer lo siguiente:

FIGURA 1.4. Formación de patrones de consumo y superficie agropecuaria.



Como se muestra durante este capítulo en la Figura 1.1, la forma de producir, así como de consumir, determinan la superficie agropecuaria requerida por una población. Por esta razón el trabajo empírico considera ambos aspectos. Para esto se requiere contestar una serie de cuestionamientos: i) ¿cuáles son los principales alimentos consumidos en México? ii) ¿Qué formas de producción de éstos se utilizan en el país? ¿Cuál es la dimensión de la huella de estas actividades sobre los ecosistemas naturales? Y sobre todo iii) ¿cómo atribuir directamente un daño ecológico al consumo de los hogares? Estas son los cuestionamientos del capítulo siguiente.

Conclusiones

En este capítulo se destacan dos elementos que la investigación demográfica sobre la relación Población-Medio Ambiente ha incluido recientemente: i) diferenciar las actividades humanas con algún impacto ambiental, es decir, es necesario entender los efectos antropogénicos en sus distintas variantes (emisión de gases de efecto invernadero, demanda de agua, extensión de frontera agropecuaria, etc.); y ii) es necesario generar investigación sobre las características de los consumidores. Ambos puntos son complementarios, pues con ellos se intenta poner al hogar como una unidad activa, que toma decisiones y se diferencia a partir de sus características sociodemográficas, económicas y culturales.

En lo que respecta a alimentación y frontera agropecuaria, este enfoque demográfico es apropiado para dar cuenta de los patrones de consumo. En este capítulo se muestra que la investigación de mercados, en su actividad de obtención de beneficios económicos, generó investigación empírica, estadística y computacional que puede servir como referencia. La investigación sociodemográfica sobre medioambiente puede servirse de estos conceptos y trabajos metodológicos, utilizando el conocimiento que más se adecúe a las necesidades. Un ejemplo de ello es la discusión que se ha llevado en este capítulo sobre “estilos de vida” y “patrones de consumo”, de los cuales, el segundo pareció ser más adecuado para esta tesis. Se requiere que nuevas investigaciones hagan una reflexión más profunda en torno al primero de ellos, delimitar sus alcances y sobre todo definir qué aspectos lo constituyen. En este capítulo fue importante porque permite exponer una idea: de las decisiones de consumo tomadas desde el hogar, “estructuradas” por sus atributos

internos (estructura por edad, índice de masculinidad, etc.) y externos (nivel de ingreso, disponibilidad de tiempo, etc.), se pueden crear “tipologías” de hogares.

Lo anterior es la idea esencial de esta tesis, esquematizada en las Figuras 1.3 y 1.4. Se puede decir que el resto es la argumentación sobre esta relación; durante ésta fue posible plantear las hipótesis de investigación que, en breve, son: i) la presencia de niños y adolescentes en el hogar, asociado a sus necesidades nutricionales, puede elevar los requerimientos de superficie agropecuaria necesarios para producir la demanda de alimentos, contrario a los hogares con ancianos, etapa en la que puede ocurrir un aumento en el consumo de vegetales y frutas y un descenso en el de carnes y procesados; ii) Los hogares con mayor índice de masculinidad, con mayor cantidad ingerida de pecuarios y productos procesados, requieren más extensiones de superficie agropecuaria para producción; iii) a mayor número de integrantes en el hogar, las economías de escala harán que el monto de alimento per cápita consumido sea inferior, por lo que sus requerimientos agropecuarios serán cada vez menores, es decir, los hogares con pocos integrantes tienen impactos ambientales altos; iv) las regiones del país tienen características culturales particulares, por lo que el consumo no es homogéneo entre ellas; v) mayor nivel de ingreso permite acceder a más alimento y con mayor valor económico, causa por la que se espera que los hogares con alto ingreso tengan un consumo con mayor requerimiento de superficie agropecuaria para su producción; vi) el consumo de alimentos procesados puede ser mayor en hogares donde los cuidadores tradicionales –las mujeres- disponen de menos tiempo para la preparación de alimentos, y ello puede elevar la superficie agropecuaria requerida; vii) la urbanización ha permitido la proliferación de un consumo de alimentos occidentales, los cuales requieren mayores montos de superficie agropecuaria. En los siguientes capítulos presentamos cómo puede entenderse el vínculo entre consumo e impacto ambiental, así como la metodología para dar cuenta de los patrones de consumo de los hogares y evaluar su impacto ambiental, lo que nos permitirá examinar las hipótesis aquí señaladas.

CAPÍTULO II: EL USO DE SUELO Y EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS EN MÉXICO.

En términos simples, se puede afirmar que el impacto ecológico de la alimentación proviene de la producción y del consumo; un proceso donde, por un lado, hay una larga cadena de producción que involucra, en la agricultura, el uso semillas, fertilizantes, agua, tierras de cultivo, entre otros, y la ganadería requiere a su vez de insumos agrícolas, procesamiento industrial de alimentos balanceados para consumo animal, espacio de agostadero, etc. Este proceso culmina en el conjunto de alimentos ingeridos diariamente por cada integrante de la población.

Ambos aspectos, producción y consumo, parecen separados pero esto es sólo porque la serie de procesos que se necesitan para completar el funcionamiento del mercado de alimentos es compleja y extensa. Lo que el hogar ingiere a diario es lo que determina el uso de suelo dedicado a producir alimento y el consiguiente impacto sobre los ecosistemas naturales, pues satisfacer su demanda es la finalidad de todo este largo proceso de producción y usos de suelo.

Buscando hacer visible este vínculo, se han realizado estudios sobre el consumo alimenticio y la superficie agropecuaria requerida para su producción para el caso holandés y chino (Gerbens-Leenes et al., 2002b; Zhen et al., 2010). Ambos trabajos muestran que el tipo de consumo y el modo de producción determinan la superficie agrícola: mientras en China cerca del 60% de la ingesta total de alimentos se conforma de arroz y vegetales, en Holanda, además de granos y hortalizas, se incorporan varios grupos alimenticios, como fruta, papa, leche, margarina, cerveza, entre otros; además de ello, como se expone durante este capítulo, Holanda es capaz de extraer mayor producción de granos por unidad de superficie productiva que China (Gerbens-Leenes et al., 2002b; Zhen et al., 2010).

De acuerdo a datos de la FAO (FAOSTAT, 2012) México tiene una proporción de superficie nacional dedicada a producción agrícola considerablemente superior a la de Canadá, Japón o Chile, aunque muy similar a la de Holanda. No obstante, se puede intuir que el consumo alimenticio de las poblaciones de México y Holanda no es el mismo, ni las necesidades ni los medios de los hogares para disponer de él. Aunado a lo anterior, la producción tampoco se puede afirmar que sea similar, por ejemplo Holanda produce 74%

más trigo por hectárea cosechada que México. Ante estos elementos queda preguntarse ¿qué caracteriza el consumo de alimentos en México? ¿Cómo es su producción, y sobre todo, qué impactos ecológicos se le pueden atribuir?

Las principales interrogantes que se busca responder en este capítulo surgen de la necesidad de explorar en las particularidades del consumo de alimentos mexicano, y sobre todo, las consecuencias ambientales de éstas. La estructura del capítulo corresponde a dichas interrogantes, alrededor de las cuales se explora en la literatura previa y la evidencia empírica. La última sección presenta una metodología pertinente para el propósito de evaluar el impacto ambiental potencial de los hogares, a partir de una estimación de la demanda de suelo agrícola necesaria para producir los alimentos requeridos.

En la primera sección se desarrolla una discusión sobre los alimentos que forman parte de la dieta en México, tanto su tipo como su volumen. Para ello es necesario recurrir a investigaciones que abordan dicho tema bajo múltiples disciplinas, como antropología, economía, estudios en nutrición, etc. Cada una de ellas aporta elementos a la discusión. Esta literatura deja entrever que el consumo de alimentos en México ha tenido transformaciones sustanciales a lo largo de los siglos, debido a situaciones históricas, económicas y culturales. Se debe destacar en la dieta mexicana la combinación de alimentos antiquísimos como el maíz así como de otros de reciente inclusión como los aceites vegetales. Esto nos permite comprender las implicaciones de las incorporaciones recientes en la alimentación mexicana.

En la segunda sección se presenta una breve descripción del uso de suelo agrícola y ganadero en México, con la finalidad de poner en contexto la expansión de la frontera agropecuaria y sus posibles influencias negativas sobre el medio ambiente. A pesar de la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas, es necesario considerar que los ecosistemas no brindan las mismas oportunidades a la producción de alimentos. Es indudable que la condición de ser uno de los 12 países megadiversos ha abierto múltiples posibilidades a la expansión de la frontera agropecuaria, pero ¿cómo es el deterioro en cada ecosistema? ¿Qué tanta extensión requieren las actividades agrícolas? ¿Qué tanta extensión requieren las ganaderas? ¿Qué alimentos ocupan la mayor parte de la superficie agrícola?

¿Qué tanta superficie agrícola requieren las actividades ganaderas? ¿Cómo es el uso de suelo en cada ecosistema? Estas son los tópicos que le dan forma a esta segunda sección.

En la sección 2.3 de este capítulo se contesta a la pregunta ¿cómo vincular al consumo de los hogares con su impacto ambiental? Se presenta una metodología creada para el consumo en Holanda, misma que se adapta para el caso mexicano considerando las fuentes y el tipo de producción nacional. Con este cálculo es posible obtener un aproximado de la extensión agropecuaria requerida para producir el monto anual de alimento demandado por un hogar, el cual sirve como indicador de impacto ecológico.

2.1 El consumo de alimentos de la población mexicana.

El largo proceso que va de la revolución del neolítico a la Etapa de las Civilizaciones en tierras mesoamericanas, es esbozado de manera breve y simple por Eli de Gortari (1961). A decir de este autor, es en dicho periodo cuando se adapta el maíz a los Altos de Guatemala, a la Meseta de Chiapas y a la Cuenca de México, acompañando en muchas ocasiones el cultivo de frijol, calabaza y chile. La intención del filósofo mexicano es reflexionar sobre la magnitud del papel de la revolución urbana de Mesoamérica –o como él refiere, México Antiguo –en el mejoramiento de técnicas agrícolas, la generalización del maíz⁹ y la extensión del cultivo de otros vegetales, además de la acumulación de excedentes económicos. La relevancia de estos alimentos en Mesoamérica es notoria.

Del periodo descrito por de Gortari a nuestros días han cambiado ciertos alimentos y la sociedad que los consume. En el primer decenio del siglo XXI, la dieta de la población mexicana es el reflejo de inmensas transformaciones culturales, demográficas, económicas, entre otras. En primer lugar se puede subrayar el mestizaje alimentario sucedido durante la conquista española en el siglo XVI. A la dieta de Mesoamérica, configurada por la triada, maíz, frijol y condimentos (chile, jitomate y calabaza), con incursiones ocasionales de carne e insectos (Vargas et al., 1996), se agregan elementos del Viejo Mundo, como el

9 León-Portilla (1968) cuenta que de acuerdo a un mito nahua, una vez restaurados los macehuales, u hombres “Y dijeron: han nacido, oh dioses, los macehuales (los merecidos por la penitencia)” (se lee en la *Leyenda de los soles*, citado en León-Portilla, 1968, 23), fue necesario proporcionarles un alimento; para ello, Quetzalcóatl los guio a redescubrir el maíz, “nuestro sustento”. Esto ilustra el papel preponderante del maíz en los pueblos mesoamericanos.

trigo, la caña de azúcar, el arroz, la gallina, el cerdo y la ganadería bovina (Vargas et al., 1996),

En segundo lugar, resalto la transición nutricional al final siglo XX. En un trabajo de 1994 Popkin señala que no sólo en las naciones de ingreso alto se presenta una “dieta occidental”¹⁰, también ocurre en poblaciones que están en medio de fuertes transformaciones demográficas y económicas, como es el caso de China, India o Brasil. El autor agrega que esta modificación está relacionada a la proliferación de enfermedades crónico-degenerativas en las grandes urbes, como es el caso de Bangkok, Nueva Deli o Porto Alegre, particularmente en los grupos socioeconómicos más elevados.

En el caso mexicano, los estudios sobre la dieta apuntan a importantes modificaciones en las últimas décadas. México documenta uno de los aumentos en la prevalencia de obesidad más veloces de todo el orbe (Barquera et al., 2008). Todo ello relacionado en parte a los patrones de consumo “occidentales” mostrados por Drewnowski et al. (1997), los cuales no sólo se ven reflejados en la alta proporción de alimentos de origen pecuario, sino también la gran cantidad de grasas de origen vegetal y edulcorantes. En México, el consumo de bebidas endulzadas se duplicó en jóvenes, y triplicó en mujeres en edad reproductiva en el periodo de 1999 a 2006 (Barquera et al., 2008).

Podemos afirmar, a inicios del siglo XXI, que si bien el maíz es el eje de la cultura alimentaria mexicana (Iturriaga, 1996), al mismo tiempo alrededor del 21% de la ingesta energética de la población proviene de bebidas endulzadas y leche (Barquera et al., 2008). El remplazo de una “dieta tradicional” por una “global” (*global diet*) que señalan Drewnowski et al. (1997) no parece haberse dado a cabalidad en el caso mexicano, pues más que “reemplazar” los alimentos tradicionales, éstos se han combinado. Ello puede apreciarse en el patrón de gastos de los hogares mexicanos donde se observa la importancia del maíz al lado de productos pecuarios y endulzantes, así como en el hecho de que la principal leguminosa consumida es el frijol, y las principales hortalizas el jitomate, el chile y la cebolla (ENIGH 2008).

10 Sinónimo de modernización y abundancia, la dieta occidental se caracteriza por tener elevados niveles de grasa, colesterol, azúcar, entre otros carbohidratos refinados, y bajos niveles de ácidos grasos polinsaturados y fibra.

Es importante establecer el contexto en el que se insertan estos cambios. A decir de Torres et al. (2001) la dieta mexicana era monótona en las décadas de 1950 y de 1960, basada en el maíz, frijol, chile, jitomate, algunas frutas, y pequeñas cantidades de carne; pero la dieta se diversifica y comienza a presentar disimilitudes en regiones y grupos sociales hasta la década de 1980.

Ha sido ampliamente reportada la transición epidemiológica que vive la población mexicana debida, entre otras razones, al sedentarismo de los individuos en los agregados urbanos y a cambios en la dieta (Romieu et al., 1997; Barquera et al., 2003 y 2008; Drewnowski et al., 1997, etc.). De ser la neumonía y la diarrea las principales causas de muerte en 1960, en 1996 las dos más relevantes son el cáncer y las enfermedades cardiovasculares (Romieu et al., 1997), y en 2008, la diabetes mellitus se convierte en la primera causa de muerte a nivel nacional, con una Tasa Bruta de Mortalidad (TBM) de 69 por cada 100 mil habitantes, seguida por las enfermedades isquémicas del corazón con una TBM de 55 por cada 100 mil (cálculos propios a partir de *Registros Administrativos* del INEGI).

La información del INEGI (2010) indica que para el Censo de 1950 la población era mayoritariamente rural (57.4%) y la producción primaria representaba el 20% del total del PIB nacional; para 1980 la población urbana ya es mayoría (66.3%) y la producción primaria representaba el 9% del PIB nacional. Es decir, los cambios que Torres et al. (2010) documentan para el periodo de 1950 a 1980 están acompañados del crecimiento poblacional más elevado que ha tenido la población mexicana –con tasas de crecimiento natural por encima del 2.75%–, la urbanización del país y el paulatino decrecimiento proporcional de las actividades primarias, pero ¿de qué manera se reflejan estos cambios en la dieta de la población? Por medio de la diversificación de patrones alimenticios, los cuales, a decir de los autores, pueden ser analizados por medio de características regionales y niveles de ingreso.

Por ejemplo, mayor ingreso es sinónimo de variedad y, por lo contrario, un patrón monótono está asociado a bajos ingresos (Torres et al. 2000). De hecho, los autores afirman que la disminución en el poder adquisitivo que trajo la crisis económica de 1994 devino en la homogeneización de los patrones de alimentación hacia otros más limitados. Con

respecto a las diferencias en el territorio de la alimentación, la literatura ha hecho referencia a la existencia de regiones con dietas distintivas. En cambio, a decir de Torres et al. (2001) a estas diferencias se sobrepone "...una oferta alimentaria nacional e internacional dominante, la cual se organiza a partir de la gran industria alimentaria, de una mayor ramificación de los sistemas de distribución modernos y de la disposición de los consumidores para aceptar novedades..." (Torres et al., 2001, 17). No obstante, los autores no dejan de reconocer que el patrón alimentario conserva rasgos típicos de cada región, hecho que los resultados que se presentan en los capítulos siguientes confirman.

Para los fines aquí establecidos, el trabajo de Torres et al. (2001) es de destacada importancia ya que brinda un antecedente para identificar patrones alimenticios a nivel nacional. El patrón de consumo de alimentos construido por Torres et al. (2001) no sólo está en función del nivel de ingreso o la región de un hogar, incluye un análisis de la evolución de la producción agrícola y de la industria manufacturera de alimentos, es decir, hay elementos del nivel micro (hogar) y del nivel macro (actividad económica nacional) en la construcción de las características del patrón alimenticio mexicano. Esta idea se recupera durante este capítulo al examinar los determinantes en el consumo alimenticio de los hogares en el marco de las diferencias en el impacto ambiental de los distintos grupos de alimentos (Sección 2.3).

Los estudios con los enfoques de la transición nutricional o de la transición epidemiológica, así como aquellos de corte económico, sugieren a su modo la relevancia del mercado exterior en la determinación de patrones alimenticios. El concepto de "dieta mundial" propuesto por Drewnowski et al. (1997) coincide a lo reportado por Torres et al. (2001) sobre la influencia del comercio en los hábitos de consumo, paralela a la contracción de la producción manufacturera agroalimentaria nacional durante la década de 1990

Paralelamente al declive de la producción de alimentos en México, el mercado internacional ofrece una amplia diversidad de productos, y con ello, nuevos hábitos. Al ser insuficiente lo que el mercado nacional ofrece, se generan aumentos en el monto de las importaciones de la industria de alimentos para satisfacer la demanda final de alimentos. Esto se evidencia en el crecimiento de las importaciones de bebidas y tabaco de 2% promedio mensual de 1993 a 2011, y las importaciones de productos agropecuarios crecen

en 3% promedio mensual durante el mismo periodo (INEGI, Banco de Información Económica, *Sector Externo*). Estos aumentos prolongados sugieren la relevancia del comercio internacional en el consumo de alimentos mexicano.

Torres et al., (2001) realizan una amplia discusión sobre lo que el mercado de alimentos nacional e internacional ofertan al consumo mexicano, sin embargo, una de las finalidades del trabajo de dichos autores los lleva a construir un patrón de consumo acotado que incluye únicamente los alimentos básicos, pues su interés estriba en hacer un análisis de las desigualdades nutricionales. El listado es el siguiente:

- Granos básicos: maíz, frijol, trigo y arroz
- Hortalizas: jitomate, chile verde, papa, cebolla, melón, sandía y pepino.
- Frutas: aguacate, fresa, limón, naranja, manzana y plátano.
- Productos pecuarios: ganado bovino, porcino y avícola.
- Leche y sus derivados, y huevo.

Es posible notar que este listado omite un grupo particular de alimentos. La transición nutricional enfatiza el aumento de productos de origen animal (principalmente reses) en la dieta, y aunado a ellos productos no cárnicos, como aceites, bebidas, endulzantes, etc. (Gerbens-Leenes et al., 2002a; Drewnowski et al., 1997). Una de las razones propuestas para explicar la proliferación de algunos alimentos de la llamada “dieta occidental” o global, es el descenso del precio de los aceites comestibles de origen vegetal, como el aceite de soya, girasol, canola, etc., a partir de la segunda mitad del siglo XX (Drewnowski et al., 1997). Como explica Vargas et al. (1996) la importancia del cerdo en la alimentación indígena del siglo XVI se atribuye a que es una fuente de grasa barata, además de que brinda la posibilidad de freír los alimentos. La reducción del precio de aceites vegetales permite la misma operación por un costo menor que la manteca de porcino.

Otro elemento destacable en el consumo moderno de alimentos es la proliferación de endulzantes. Si bien la caña de azúcar ha tenido en México una importancia política desde hace siglos (Mintz, 1996), es notable el incremento del consumo de bebidas endulzadas en las sociedades rurales y urbanas de México, en el Centro, Sur y Norte del país, en todos los grupos socioeconómicos, y en todas las cohortes poblacionales, durante la primera década del siglo XXI (Barquera et al., 2008). Dichas consideraciones se extienden a bebidas no alcohólicas y alcohólicas, las cuales, forman parte de un patrón de consumo “occidental”.

Documentar los cambios en la dieta de las últimas décadas es fundamental para esta investigación pues, como se ha señalado en estudios realizados en otros contextos, el aumento de productos cárnicos y no-cárnicos es sinónimo de mayor uso de suelo arable (Gerbens-Leenes et al., 2002a; Zhen et al., 2010) y, consecuentemente, implica cambios en el impacto ambiental de la alimentación mexicana.

Por ello es fundamental dar cuenta del peso de estos nuevos alimentos en la dieta; se puede aseverar que los patrones de consumo en México muestran cambios importantes no sólo presentes entre los grupos de altos ingresos de los grandes centros urbanos, sino que se expanden y proliferan a través de diversos grupos poblacionales. Por ejemplo, una investigación de 1993 compara el patrón de consumo de alimentos de una muestra de individuos de la Ciudad de México y de una localidad rural a 180km de la Ciudad de México. En el estudio se encuentra que el patrón alimenticio no difiere en gran medida, salvo por las fuentes de grasa, como es la manteca y el aceite. La ingesta de comida “chatarra” es similar, así como el consumo de productos clasificados como de alto riesgo aterogénico (De Chávez, 1993).

Similares resultados reportan los estudios en nutrición; por ejemplo, se señala que los problemas de salud crónicos, derivados parcialmente de las modificaciones de patrones alimenticios, abarcan no sólo hogares urbanos con ingreso alto, sino también a la población urbana de bajos ingresos y a la población rural (De Chávez, 1993). Es de subrayar que estos resultados contrastan con aquellos del estudio en Porto Alegre, Bangkok y Nueva Deli, donde únicamente los estratos altos muestran modificaciones en la transición nutricional y epidemiológica (Popkin, 1994). El razonamiento económico que sostiene que la

disminución en el precio de los aceites vegetales, u otras mercancías, ha permitido la proliferación del consumo moderno de alimentos es insuficiente para explicar las diferencias que se presentan en los estudios sobre México (De Chávez, 1993) o para Brasil, India y China (Popkin, 1994).

Los señalamientos previos apuntan a que las modificaciones de patrones alimenticios, propios de la transición nutricional, se han presentado en varios sectores de la población mexicana. Razón por la cual, se propone una revisión del listado realizado en Torres et al. (2001) de acuerdo a las consideraciones sobre transición nutricional, con la finalidad de contar con una clasificación que pueda dar cuenta de la adopción de nuevos alimentos; en el Cuadro siguiente se ha querido incluir los más relevantes en términos de frecuencia en el consumo.

CUADRO 2.1 Los alimentos más relevantes en el consumo moderno de la población de México.

Grano							
Maíz	Frijol	Trigo	Arroz				
Hortalizas							
Jitomate	Chile	Papa	Cebolla	Melón	Sandía	Calabaza	Nopal
Frutas							
Aguate	Fresa	Limón	Naranja	Manzana	Plátano		
Carnes							
Bovino	Porcino	Avícola					
Pecuarios derivados							
Leche	Queso	Huevo					
Aceites y grasas							
Aceites	Margarina	Manteca					
Endulzantes							
Azúcar	Miel						
Bebidas							
Café	Té	Cerveza	Vino				
Tabaco							

Fuente: Torres et al. (2001), Gerbens-Leenes et al. (2002a), Drewnowski et al. (1997).

En el Cuadro 2.1 se intenta incluir a los alimentos más frecuentes en la ingesta mexicana. Contiene 9 agrupaciones (en negrillas) formado por distinto número de elementos, por ejemplo, se contemplan cuatro tipos de granos y el doble de hortalizas, dos

tipos de endulzantes y cuatro de bebidas. Como el listado de Torres et al. (2001), se consideran los mismos granos, frutas, carnes y productos pecuarios, pero se agregan dos hortalizas (calabaza y nopal), y los grupos de aceites y grasas, endulzantes, bebidas y tabaco. Teniendo en consideración esta propuesta, realizamos a continuación un análisis de la información contenida en la ENIGH de 2008 en lo referente a gasto en alimentos, para contar con un referente empírico.

2.1.1 Análisis del patrón alimenticio a partir de la ENIGH 2008

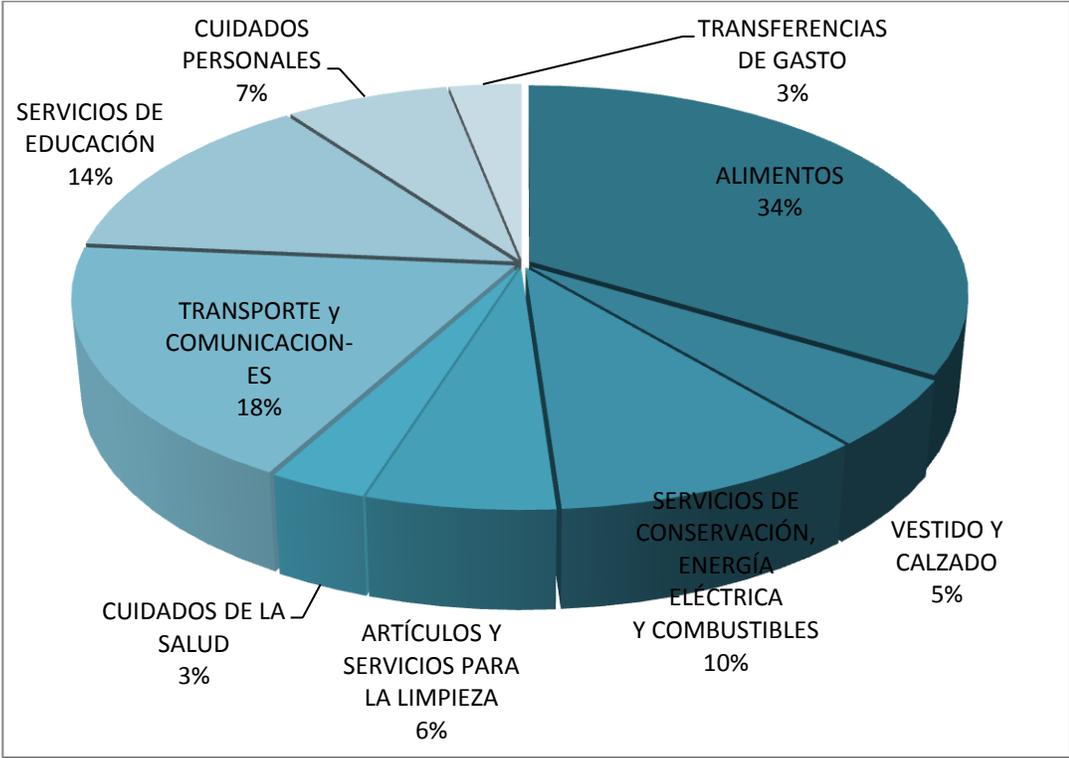
Para examinar el consumo de los hogares se emplea la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) de 2008, levantada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) del 21 de agosto al 17 de noviembre de ese año. Proporciona información del nivel y estructura de los ingresos y los gastos en hogares mexicanos, todo ello contenido en 12 bases de datos: Hogares, Población, Trabajo, Ingresos, Gastos, Gastos diarios, Gasto en educación, Ingreso no monetario, Erogaciones y un Concentrado. Esta estructura permite realizar el análisis que esta tesis de investigación requiere pues contiene información sobre el gasto alimenticio, lo que permite una aproximación al consumo de los hogares, a la par de toda una serie de variables para caracterizar nuestra una unidad de observación: el hogar.

Antes de comenzar con la descripción de las características del gasto en alimentos, es importante notar que dicha encuesta brinda información por rubros de gasto, mismos que pueden irse agregando para obtener los grades rubros y el total del gasto; los datos muestran que, en promedio, los hogares destinaron el 34% de su gasto total a alimentos (Gráfico 2.1)

El Gráfico 2.1 indica que el gasto en alimento es el más relevante en términos proporcionales, seguido por el gasto en transporte y comunicaciones, en este par de categorías se gasta más de la mitad del total; en cambio, en otras como transferencias de gasto y cuidados de la salud, se destina alrededor de 3% por separado. Como se puede observar, es una clasificación que contiene nueve categorías del gasto realizado por el hogar. En esta investigación nos interesa el gasto en alimentos.

Antes de continuar el análisis es importante decir que el Gráfico 2.1 muestra un promedio nacional; no obstante, como se sugiere en esta investigación (sección 2.3 y capítulo III), el patrón de gasto puede variar considerablemente por características sociodemográficas, como el nivel de ingreso, la región, entre otros. A pesar de esto, muestra la relevancia de ciertos tipos de gasto.

GRÁFICO 2.1. Destinos del gasto monetario de los hogares en 2008



Fuente: Microdatos de la ENIGH de 2008.

La clasificación realizada por la ENIGH del gasto en alimentos, distingue entre aquel que se consume dentro del hogar, y aquel consumido en el exterior –restaurantes o similares. La idea esencial detrás de esta clasificación es que hay alimentos que se preparan dentro del hogar, y aquellos realizados en otro sitio, a pesar de haber sido consumidos en el hogar, como la “comida para llevar”. De acuerdo a dicha encuesta, en promedio, el 80% del gasto en alimentos se realiza al interior. Al respecto, es importante anotar que en esta tesis sólo se considera este último, por tanto, todos los resultados con los que se elaboran los cálculos de los capítulos posteriores se refieren únicamente a dicho consumo “interno” de

alimentos. La ENIGH no contiene información detallada de los ingredientes (alimentos) ingeridos fuera del hogar, razón por la que no puede estimarse su demanda de superficie agropecuaria. Como se verá en el Capítulo I, la metodología utilizada para conocer el impacto ecológico del consumo de alimentos requiere del gasto realizado en cada uno, nivel de desagregación que sólo contiene aquel ocurrido dentro del hogar. A pesar de esta decisión, el análisis comprende una gran parte de la ingesta de alimentos de acuerdo al promedio nacional (el 80% ya mencionado durante este párrafo).

La ENIGH de 2008 establece 14 grupos de gasto en alimentación dentro del hogar: carnes, cereales, leche y derivados, verduras, bebidas, otros alimentos, frutas, huevo, pescado, aceites y grasas, tubérculos, café, especias, azúcar. Finalmente, al desagregar estos grupos, se obtienen 241 clasificaciones de gasto en alimento realizado dentro del hogar.

CUADRO 2.2 Gasto trimestral en alimentos realizado por el hogar (2008)

Grupo	Monto \$	Proporción
Carnes	1,280	21%
Cereales	1,174	19%
Leche y derivados	756	13%
Verduras	690	11%
Bebidas	594	10%
Otros	541	9%
Frutas	250	4%
Huevo	217	4%
Pescado	136	2%
Aceites	126	2%
Tubérculo	86	1%
Café	60	1%
Especias	57	1%
Azúcar	55	1%
Total	6,020	

Fuente: Microdatos de la ENIGH de 2008

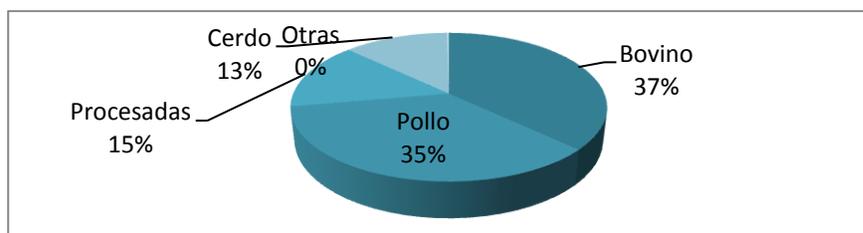
El Cuadro 2.2 se refiere a los montos y proporción del gasto total distribuido entre los alimentos objeto de nuestro análisis¹¹. Para obtener “cantidades de consumo (Kg.)”, hubiese sido necesario dividir dicho gasto entre los precios de las 241 clasificaciones,

11 Al final de este capítulo y durante el tercero se estima su importancia en cantidades (Kg.).

proceso complejo, sobre todo por la disponibilidad de información sobre dichos precios. Una de las razones por la cuales se decidió acotar el número de alimentos analizados es dicha dificultad. No obstante, se debe notar que el gasto es un indicador fundamental para conocer la relevancia de cada alimento consumido por el hogar. Aunado a ello, los resultados que mostramos en más adelante (sección 2.3 y capítulo III) consideran los montos consumidos, ya no el gasto, lo cual permite observar algunas sutilezas que no son irrelevantes, por ejemplo, el análisis indica que la carne de bovino es aquella con mayor peso en el gasto, a pesar de que en cantidad (Kg.), es más relevante el pollo, debido por supuesto a la diferencia de precios. No obstante, reitero, el análisis de gasto nos sirve como referente. Con base en este análisis se puede realizar una primera aproximación al patrón de alimentación mexicana. La distribución del gasto nos permite decidir cuáles son los alimentos centrales, y con ello acotar un grupo de alimentos en el cual concentrar el análisis empírico posterior.

En el Cuadro 2.2 se muestra que de todo el consumo de alimentos ocurrido dentro del hogar, el grupo de carnes es el más relevante (21%); de este subgrupo, el 72% (37+35) lo conforman la carne de res y pollo. Llama la atención la baja proporción de gasto del grupo de “otras carnes” entre las cuales se encuentra el carnero, borrego, chivo, cabrito, caballo, conejo, iguana, jabalí, etc.¹² (consultar el Catálogo de Alimentos y Transporte Público de la ENIGH de 2008).

GRÁFICO 2.2 Los alimentos más frecuentes en el consumo de carnes

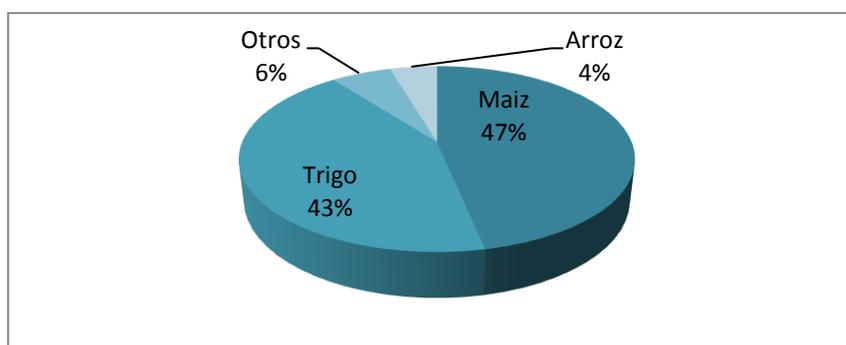


Fuente: Microdatos de la ENIGH de 2008

¹² Los alimentos que se incluyen en los cálculos de los capítulos posteriores, consideran al bovino, el pollo y el porcino, excluyendo al resto de las carnes. En primer lugar, debido a la escasa proporción del grupo de otras (borrego, chivo, conejo, etc.; consultar el Catálogo de Alimentos y Transporte Público de la ENIGH de 2008); y en segundo, debido a que la metodología utilizada no contempla carnes procesadas (ver Sección 2.3).

El segundo en importancia en la proporción del gasto, presentada en el Cuadro 2.2, son los cereales; el Gráfico 2.3 indica que el maíz es el más relevante (47%), que junto con el trigo representan cerca del 90% de todo el consumo de cereal (47%+43%). En el grupo de otros se encuentra una gran cantidad de cereales, entre ellos, avena, granola, palomitas, etc. (consultar el Catálogo de Alimentos y Transporte Público de la ENIGH de 2008). Debido a la relevancia de consumo que parece sugerirse en el Gráfico 1.3, esta investigación considera únicamente el maíz, el trigo y el arroz.

GRÁFICO 2.3 Los alimentos más frecuentes en el consumo de cereales



Fuente: Microdatos de la ENIGH de 2008

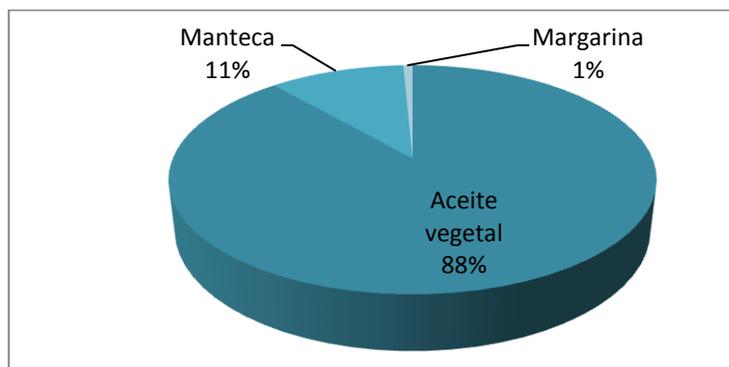
El Cuadro 2.2 muestra que la leche y sus derivados son el tercer grupo en orden de importancia, siendo la leche, el queso, la crema y el yogur, los más relevantes. El huevo por sí sólo es el 4% del gasto trimestral promedio realizado dentro del hogar. Es por ello, que el análisis de capítulos posteriores incluye dichos cinco alimentos.

El tabaco, azúcares (de los cuales el 93% se gasta en azúcar blanca y morena y menos del 2% para miel), el café, son 1% cada uno por separado; por su parte, el consumo del té es mínimo (menos de 3 tazas de té por cada 20 de café). La escasa proporción de consumo de éste último, así como de miel, es la razón por la cual son omitidos de los cálculos de capítulos posteriores; además de esto, se excluye al tabaco debido a escasez de información.

El Cuadro 2.2 indica que el gasto en aceites y grasas representa el 2% del total del gasto en alimentos dentro del hogar, de los cuales, de acuerdo al Gráfico 2.4, el 88% es

dedicado a aceites vegetales, y sólo el 1% a margarina, razón por la cual, este último es excluido en el análisis de capítulos posteriores¹³.

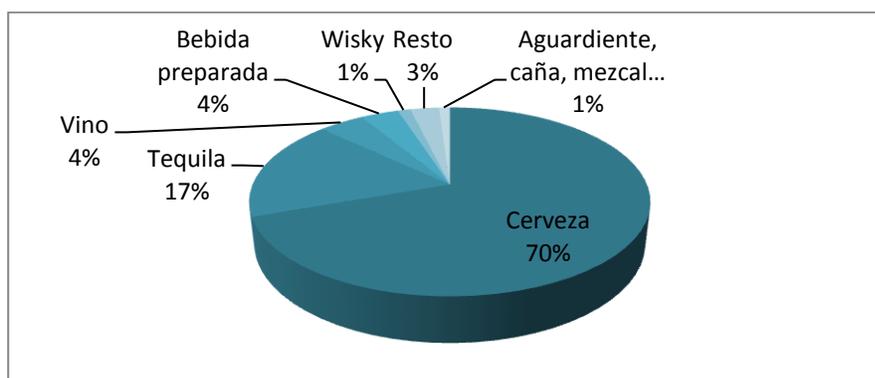
GRÁFICO 2.4 Los alimentos más frecuentes en el consumo de aceites y grasas



Fuente: Microdatos de la ENIGH de 2008

Sobre el gasto realizado en bebidas, el 89% es destinado a aquellas sin contenido etílico. El restante 11%, es decir, el gasto trimestral promedio realizado en bebidas alcohólicas, el producto más relevante, por una amplia diferencia, es la cerveza, que junto con el tequila y el vino representan cerca del 90% del consumo de alcohol (70%+17%+4%).

GRÁFICO 2.5 Los alimentos más frecuentes en el consumo de bebidas alcohólicas



Fuente: Microdatos de la ENIGH de 2008

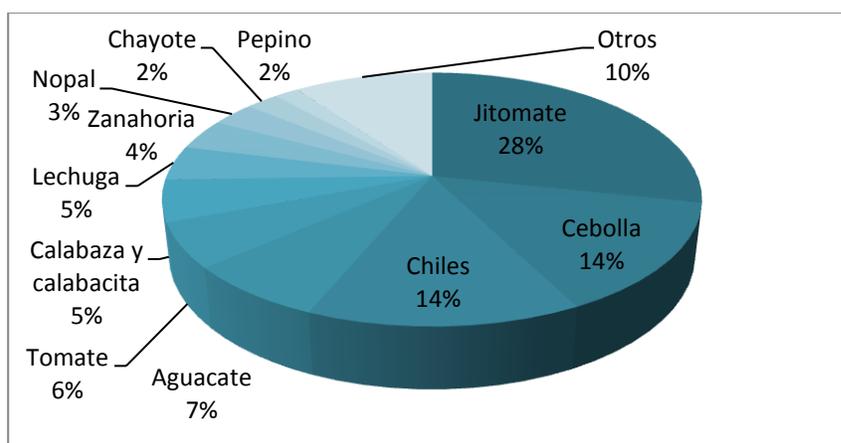
13 Dentro de la clasificación de aceite vegetal está el de canola, cártamo, soya, girasol, etc.: consultar el Catálogo de Alimentos y Transporte Público de la ENIGH de 2008.

De todas las bebidas alcohólicas, sólo incluimos la cerveza y el vino. El motivo por el cual se excluye al tequila, el segundo más relevante, es la escasa disponibilidad de los datos requeridos. En lo que respecta a bebidas sin alcohol, la ENIGH de 2008 reporta que las bebidas carbonatadas representan más del 63% de dicho rubro, el más relevante de todos. Por esta razón, además de motivos de disponibilidad de información, es la única bebida sin alcohol considerada en los análisis de capítulos posteriores.

En lo referente a las verduras, legumbres, tubérculos y frutas (Siguiendo la clasificación de la ENIGH (2008)), es conveniente resaltar el consumo de ciertos alimentos.

Entre el jitomate, los chiles (serrano, jalapeño, poblano, etc.) y la cebolla son más de la mitad del consumo de verduras; algunos como el nopal representan una cuantía mucho menor. De acuerdo al Gráfico 2.6, se excluyó a éste, y se incluyó el tomate y la lechuga.

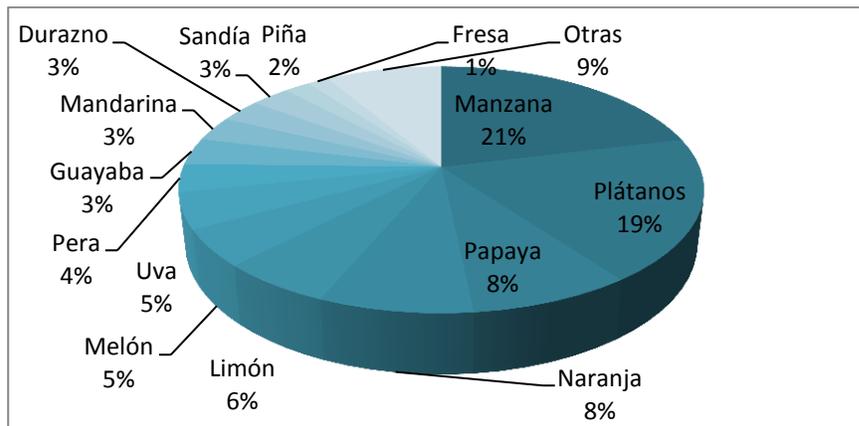
GRÁFICO 2.6 Los alimentos más frecuentes en el consumo de verduras frescas



Fuente: Microdatos de la ENIGH de 2008

La leguminosa más importante es, sin duda alguna, el frijol (93%). La papa, por su parte, es la categoría con mayor proporción del gasto en tubérculos (84%). Finalmente, siguiendo el Gráfico 2.7 se excluye del análisis a la fresa y la sandía debido a su escasa relevancia, y se incluye la papaya.

GRÁFICO 2.7 Los alimentos más frecuentes en el consumo de frutas frescas



Fuente: Microdatos de la ENIGH de 2008

El ejercicio realizado sobre la importancia del gasto en alimentación sirve como referencia para conocer los alimentos más relevantes en la dieta mexicana. En resumen, en esta sección del capítulo se ha reflexionado sobre los rasgos tradicionales y occidentales en el consumo de alimentos en México. Apoyándonos en esta argumentación, se construyó el Cuadro 2.1, el cual es una propuesta con los alimentos que constituyen el patrón de consumo nacional. No obstante, la evidencia empírica de la ENIGH de 2008, indica que ciertos elementos de dicha propuesta son menos relevantes que otros, como sucede para los grupos de verduras y frutas frescas, entre otros.

Con base a los resultados de la ENIGH 2008, reconsideramos los alimentos incluidos en Cuadro 2.1 y se genera un nuevo listado de alimentos (Cuadro 2.3). Éste contiene 8 grupos (negrillas) a diferencia de los nueve del Cuadro 2.1 al eliminarse el tabaco. El cuadro siguiente resume la selección realizada en párrafos anteriores: los grupos de granos y carnes son los mismos que en Cuadro 2.1, en el grupo de hortalizas se sustituyó la sandía, el pepino y el nopal por el tomate, la calabaza y la lechuga; en el de frutas se eliminó la fresa y se incluyó a la papaya; en el de pecuarios derivados se agregó la crema y el yogur; en el de aceites y grasas se eliminó a la margarina; en el grupo de endulzantes se eliminó la miel; y en el de bebidas se sustituyó al té por el refresco.

CUADRO 2.3 Los alimentos más relevantes en el consumo moderno de la población de México (Versión final).

Granos							
Maíz	Frijol	Trigo	Arroz				
Hortalizas							
Jitomate	Chile	Papa	Cebolla	Melón	Tomate	Calabaza	Lechuga
Frutas							
Aguacate	Papaya	Limón	Naranja	Manzana	Plátano		
Carnes							
Bovino	Porcino	Avícola					
Pecuarios derivados							
Leche	Queso	Huevo	Crema	Yogur			
Aceites y grasas							
Aceites	Manteca						
Azúcar							
Bebidas							
Café	Cerveza	Refresco	Vino				

Fuente: Torres et al. (2001), Gerbens-Leenes et al. (2002a), Drewnowski et al. (1997), ENIGH (2008).

Esta clasificación de 33 alimentos resume la dieta en términos de grandes grupos de alimentos, a la par de dar cuenta de los productos que mayor peso tienen en el presupuesto de los hogares. Por ello, en esta tesis se ocupa este listado para aproximarse al impacto ambiental potencial que se atribuye a la producción de alimentos en México.

2.2 Las actividades agropecuarias y el uso de suelo:

Todos los alimentos recién enlistados requieren, en mayor o menor grado, de insumos agrícolas y/o ganaderos, por tanto, superficie agropecuaria para su producción. Esta situación originó un antiguo debate en torno a crecimiento demográfico y alimentación humana. El problema central que motivó los “Ensayos sobre el Principio de la Población” de Malthus de 1798, parte de la supuesta incapacidad de producir suficientes alimentos cuando la población aumenta continuamente. Dicho argumento ha sido retomado a lo largo del tiempo con sutiles transformaciones; por ejemplo, Young (2005) expone la posible situación en la que la superficie agropecuaria no sea suficiente para producir los alimentos demandados por una población en continuo crecimiento. La Organización para la Agricultura y la Alimentación (FAO por sus siglas en inglés), en su intención de aportar

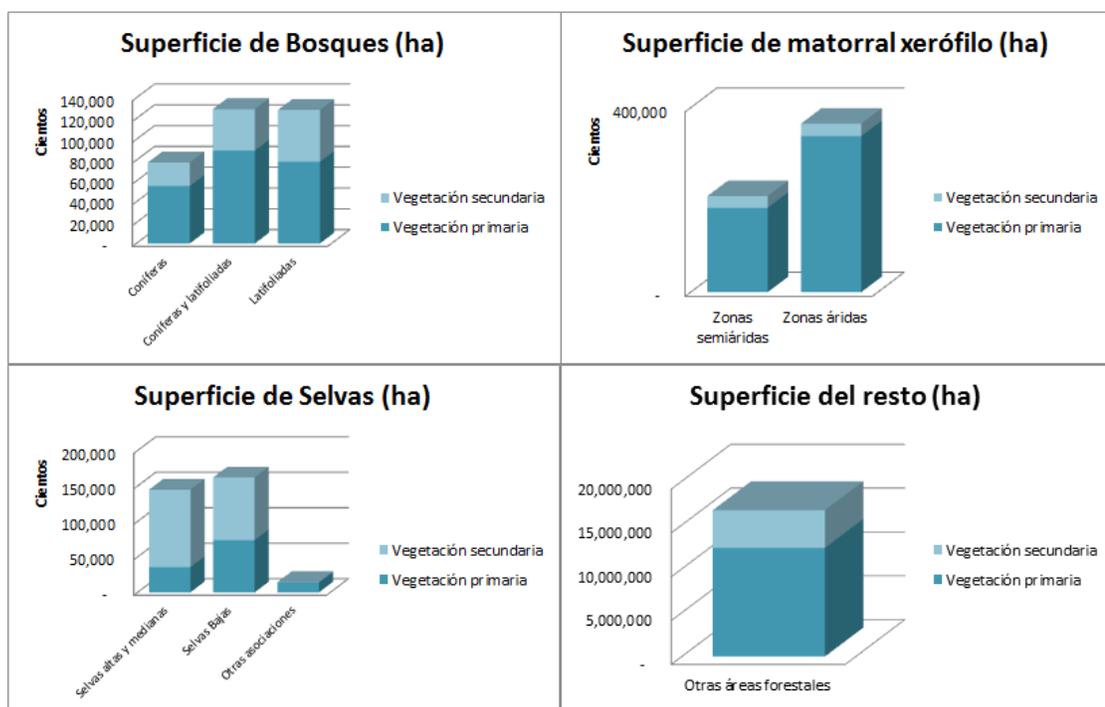
elementos al debate, realizó los cálculos necesarios para saber las verdaderas dimensiones de la superficie para siembra disponible a nivel mundial, los cuales Young (2005) desestima.

No obstante, la misma problemática plantea un dilema ambiental: más allá de si la superficie terrestre podría soportar o no la producción necesaria de alimentos, el abasto agropecuario está acompañado de impactos negativos sobre ecosistemas terrestres, hecho omitido regularmente en la literatura. Es por esta razón que la superficie agropecuaria requerida para producir alimentos es relevante en el debate ambiental contemporáneo: más allá del posible desabasto futuro de alimento, en el presente la producción agropecuaria tiene efectos sobre los espacios naturales

Hay otros fenómenos relacionados con la pérdida de ecosistemas además de la expansión de la frontera agropecuaria como son la extracción de madera, el crecimiento de centros urbanos, los incendios forestales, entre otros, empero, es notable la magnitud de la superficie dedicada a producir alimentos: según la SEMARNAT (2000), la superficie agrícola representa el 17% del territorio nacional, la agricultura es la actividad antrópica que requiere mayor proporción de superficie; la segunda es la ganadera: la superficie dedicada a pastizales inducidos y cultivados representa el 12% de la superficie nacional; en contraste, hay otras actividades humanas que requieren menor proporción, caso de ello es el 0.4% de superficie terrestre utilizada para asentamientos urbanos (SEMARNAT, 2000).

En México, las regiones parcialmente explotadas o en recuperación, llamadas comúnmente de “vegetación secundaria”, las cuales nos pueden dar indicios sobre las características del uso de suelo, representan aproximadamente el 30% de los ecosistemas mexicanos, dato que varía sustantivamente para casos específicos, como ocurre en las selvas altas y medianas del país, donde la “vegetación primaria”, es decir natural, es apenas el 25% (Orozco, 2008). Esto significa que no todos los ecosistemas han sido explotados del mismo modo, lo cual se ilustra en el siguiente Gráfico.

GRÁFICO 2.8 Vegetación primaria y secundaria en los ecosistemas mexicanos
2004-2009.



Fuente: (Orozco, 2008)

La mayor causa de deforestación¹⁴ en México son los desmontes agropecuarios, de acuerdo a cálculos de la SEMARNAT (2000) representan el 82% de las causas de deforestación, seguido por la tala ilegal (8%), incendios (4%), plagas y enfermedades (2%), y un restante de 1% entre otras causas. Aunado a ello, dicha fuente estima que alrededor del 46% de los incendios forestales tienen como causa las actividades agropecuarias.

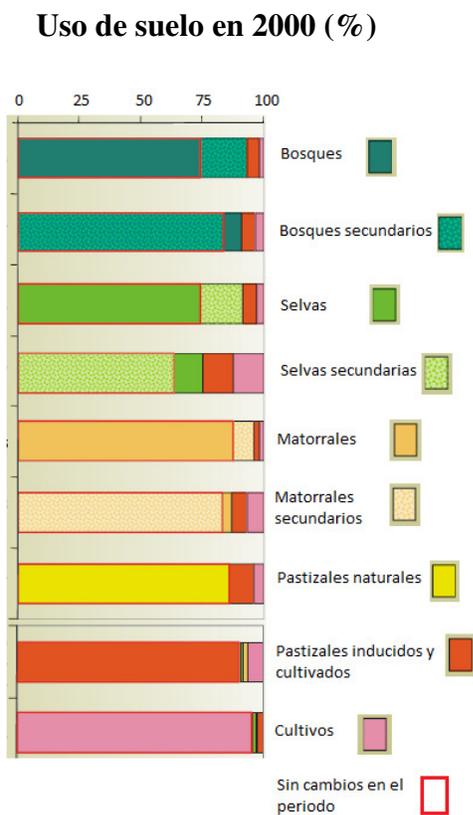
La SEMARNAT (2000) destaca tres procesos de degradación vinculados con el uso de suelo: en primer lugar, la deforestación, el cual implica el remplazo de una superficie arbórea o forestal por una que carece de ella; en segundo lugar, la alteración, es decir, una modificación en la vegetación natural, pero no un remplazo. En tercer lugar, la

¹⁴ De acuerdo al documento de SEMARNAT de 2000 este concepto, “deforestación”, sólo puede ser aplicado al cambio de uso de suelo en una superficie arbolada, es decir, selvas y bosques; por otra parte, el término de desertificación ha de ser aplicado al proceso de degradación ambiental en zonas áridas. No obstante, de acuerdo al mismo documento, en términos legales no se hace diferencia entre ambos, por lo que dicho concepto puede ser aplicado de manera general.

fragmentación, en la cual hay parches reducidos de vegetación original rodeados de superficie alterada.

El Gráfico 2.9 ilustra en cierta medida lo que ocurre en México en el siglo XXI al respecto. Contiene el cambio de uso de suelo entre 1993 y 2000 para cada clasificación, bosque, selva, etc. La línea roja es el uso en 1993, y el resto de la barra muestra el cambio de uso de suelo para el año 2000, a actividades agrícolas (rosa), ganaderas (rojo) y vegetación secundaria. Como se observa, selvas y matorrales, ya sea primario o secundario, muestran las mayores modificaciones, en gran parte atribuidos a actividades relacionadas con producción de alimentos (rosa y rojo). Hay que destacar que el cambio que se ilustra para bosques está más relacionado con actividades ganaderas que agrícolas.

GRÁFICO 2.9. Cambios de uso de suelo según tipo de vegetación o uso, 1993-2000



Fuente: SEMARNAT, 2000, 42.

¿Cuáles son las principales características del uso de suelo agrícola en México? La superficie cosechada en territorio mexicano pasó de 6.6 millones de hectáreas en 1946, a

20.5 millones en 2008 (Secretaría de la Reforma Agraria (SRA), 2011; Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), 2011). En este periodo el crecimiento más notable de la superficie cosechada sucede entre 1946 y 1966, donde crece a una tasa anual de 4%, superior al 1.67% anual para el periodo de 1986 a 2008. De hecho, la superficie sembrada se mantuvo en 21 millones de hectáreas entre los años 1996 y 2008 (SIAP, 2011).

Se argumenta que la producción agrícola mexicana ha tenido un retroceso desde la adopción de la estrategia de desarrollo nacional de “sustitución de importaciones” (SRA, 2011); a pesar de ello, como se ilustra en el Gráfico 2.9, la conversión de vegetación natural a terrenos agrícolas es un fenómeno de importancia.

Si bien la información (SIAP, 2011) nos indica que durante 2002 la superficie sembrada cubrió cerca de 21 millones de hectáreas, la Carta de Uso Actual de Suelos de 2002 muestra que la extensión de terrenos agrícolas sobrepasó en el mismo año los 32 millones (SEMARNAT, Base de Datos Estadísticos del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (BADESNIARN), 2012). La diferencia se atribuye en primer lugar, a tierras en descanso, las cuales disminuyen a medida que la presión de la demanda aumenta y los periodos de descanso son menores; en segundo lugar, a tierras en desuso, es decir, suelo improductivo que no se ha recuperado lo suficiente para permitir la formación de vegetación secundaria o al que no se le ha permitido recuperarse (SEMARNAT, 2009).

La práctica de la agricultura de roza, tumba y quema, o nómada, busca que no se pierda la fertilidad al dejar periodos de descanso a la tierra, con lo cual se puede evitar el uso de fertilizantes; sin embargo, dichos periodos han ido disminuyendo paulatinamente (Haggan et al. 2000; SEMARNAT, 2005), causando erosión de suelo (Glago, 1995; Boege et al., 2008): 72% de la vegetación secundaria está condicionada por la agricultura nómada (SEMARNAT, 2005), a expensas de las decisiones de los productores y las condiciones del mercado de alimentos, como el descanso de la tierra.

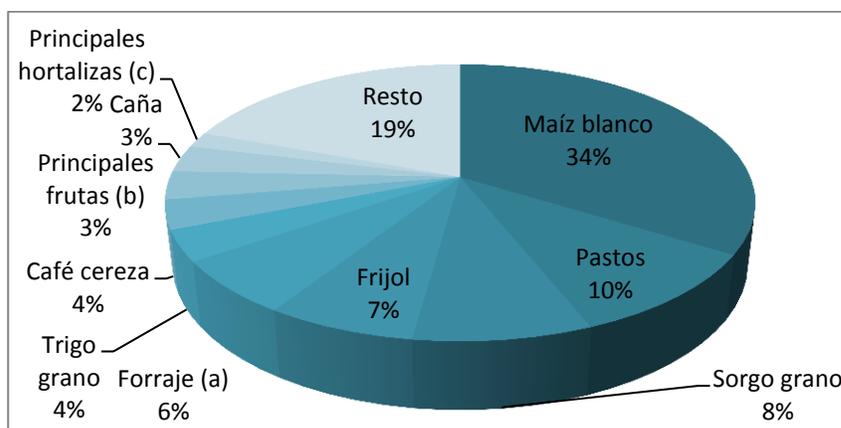
Además de lo anterior, la superficie limpia y lista para trabajarse, o desmontada como en ocasiones se le nombra, “vale más”, ya sea para conseguir transferencias

gubernamentales o para su venta, razón por la cual no se permite la formación de vegetación secundaria (SEMARNAT, 2009).

Podemos inferir que las actividades agrícolas no únicamente están reflejadas en la superficie sembrada y cosechada; gran parte de los 21 millones de hectáreas de superficie sembrada reportados de 1996 a 2008, van de la mano con superficie en desuso pero desmontada, en descanso a causa de erosión, y en última instancia, ecosistemas fragmentados.

A pesar de ello, surge una pregunta sobre la superficie sembrada ¿qué cultivos son los más relevantes? El siguiente Gráfico brinda algunas respuestas:

GRÁFICO 2.10 Proporción de los principales cultivos en el total de la superficie sembrada (21 millones de hectáreas) en México (2008).



(a). Avena, maíz y sorgo forrajero; (b). Aguacate, papaya, limón, naranja, manzana y plátano; (c). Jitomate, chiles verdes, papa, cebolla, melón, tomate, calabaza y lechuga. Fuente: SIAP, 2011.

En México, el cultivo más relevante es el maíz, con 34% de la superficie agrícola, el segundo son los pastos (10%), y el tercero es el sorgo¹⁵ en grano (8%). Esto es un resultado muy importante, pues indica que gran parte de la superficie agrícola es destinada a alimentación animal.

¹⁵ Se calcula que alrededor del 90% de la producción del sorgo se destina a la actividad pecuaria (Financiera Rural, 2011).

Si sumamos la superficie sembrada en 2008 de las principales hortalizas consumidas en México¹⁶, ésta es apenas el 1.93% de toda la superficie agrícola. Esto significa que, aun considerando la mercancía de exportación, el área usada para producción de hortalizas (al igual que de frutas) es menor a aquella destinada a producir gramíneas y pastos para el ganado¹⁷. (Gráfico 2.10).

Durante el año 2008 el consumo animal fue de 18.3 millones de toneladas de granos y 4.2 millones de toneladas de pastas oleaginosas (Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Consumo Animal (ANFACA), 2009), las cuales, de acuerdo al coeficiente de extracción¹⁸ de la FAO (1996), equivalen a aproximadamente 7.5 millones de toneladas de oleaginosas. Tratándose de granos, el 46% se dirige a la producción de carne y huevo de ave, 29% para leche y carne de bovino, y alrededor de 21% para porcino (ANFACA, 2009). Para dimensionar la importancia de estos montos, compárese la cantidad de grano necesario para producir carne con las 24 millones de toneladas de maíz blanco –es decir, de consumo humano –producidos en México. Esto nos da cuenta de la importancia de la actividad ganadera en el uso de suelo.

¿Cuáles son las principales características del uso de suelo ganadero en México? La respuesta es compleja; no obstante, es posible afirmar que los 12% de pastizales inducidos y cultivados calculados por la SEMARNAT (2000) –mencionados anteriormente– no reflejan la magnitud de la presencia ganadera. La Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA) estimó que para el año 2002 la superficie ganadera del país es de 109 782 300 ha, es decir, 55.6% de la superficie nacional, 3.2 veces más grande que aquella atribuida a cultivos.

El número de cabezas de ganado ha permanecido prácticamente inalterado desde el año 1980, además, la importancia relativa del bovino ha perdurado hasta la fecha: en 2008,

16 Jitomate, chiles verdes, papa, cebolla, melón, tomate, calabaza y lechuga.

17 No se puede dejar de lado que en el año 2008 México importó 8.6 millones de toneladas de maíz amarillo, destinado principalmente a consumo animal (Secretaría de Economía (SE), 2012). De acuerdo a lo pactado en el TLCAN, el proceso de desgravación o eliminación del arancel-cuota al maíz culminó en 2008, año en el que se presenta el mayor monto de importaciones de maíz amarillo durante el periodo de 2003 a 2011, periodo en el que México importa alrededor de 6.8 toneladas promedio anuales de acuerdo a lo publicado en el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI).

18 “Este concepto se aplica solamente a los productos elaborados, indicando, en porcentaje, la cantidad del producto elaborado que se obtiene con la transformación de un producto padre/original, generalmente un producto primario” (FAO, 1996, p.9).

el número de cabezas de ganado bovinos inventariado es cuatro veces el número de cabezas de ovinos, tres veces el de caprinos, y dos veces el número de porcinos, relación bastante similar a la mostrada en 1980 (SIAP, 2011).

Lo anterior parece indicar que no ha sido necesario que el sector pecuario crezca para sospechar de daños ambientales. La SEMARNAT (2009) resalta que el número de cabezas de ganado en el Estado de México, Sinaloa y Jalisco exceden gravemente la capacidad de sus ecosistemas; para esta conclusión utilizan el número de cabezas y el coeficiente de agostadero¹⁹, razón por la cual afirman que el agotamiento de los recursos no siempre va en relación con la densidad de cabezas (#cabeza/superficie), sino con dicho coeficiente.

Empero, es importante resaltar que estados como Veracruz, con la mayor producción de ganado bovino en pie en el año 2008, con el 94% de su actividad ganadera de forma extensiva según el Censo Agropecuario de 2007, tiene un coeficiente de agostadero más favorable, pues en promedio, en 1.8 ha puede producir una unidad animal²⁰, a diferencia del Estado de México que necesita 9.33, Sinaloa 9.07, y Jalisco 8.5.

El documento de SEMARNAT (2009) pone énfasis en lugares con sobrexplotación, sin embargo, es de subrayar que estados con alta producción y bajos coeficientes de agostadero soslayan las consecuencias ambientales. En la misma posición que Veracruz está Chiapas, o Tabasco, estados cuyas condiciones les dan la facultad de producir una unidad animal en 1.85 ha en promedio, y cuya producción, en conjunto, llegó a poco más de 769 mil toneladas en el año 2008, alrededor del 24% del total nacional.

Como se sugiere en Gómez et al. (2010), las variaciones en los coeficientes de agostadero regionales están relacionadas a condiciones ecológicas, topológicas, energía lumínica recibida, entre otros factores. No debe pasarse por alto que los coeficientes estatales son promedios que esconden la diversidad de condiciones. No obstante, se puede mencionar que en los cinco estados con coeficientes más bajos, Chiapas, Veracruz,

19 “Superficie necesaria para sostener una unidad animal (UA) al año, en forma permanente y sin deteriorar los recursos naturales y se expresa en hectáreas por Unidad Animal al año (ha/UA al año)” (SARH, 1978).

20 “Unidad de medida utilizada para cuantificar el volumen de alimento necesario para mantener una vaca adulta de 400 a 500 kilogramos de peso, en gestación o mantenimiento” (Glosario del SIAP).

Tabasco, Campeche y Quintana Roo, según el mapa de Regiones Faunísticas y Ecosistemas Principales de México realizado por INEGI (2011) el ecosistema predominante es la selva mediana y alta, por lo que abrir tierra para la ganadería implica deforestación y pérdida de biodiversidad más acentuadas que en otras regiones.

Lo anterior está relacionado con un aspecto que ya fue subrayado: no todos los ecosistemas han sido explotados del mismo modo, como se establece en SEMARNAT (2000) “Las barrancas y las cúspides de montañas y cerros constituyen los únicos remanentes de vegetación que quedan en muchas regiones de México” (SEMARNAT, 2000, 59). Esto nos da elementos para decir que las actividades ganaderas y agrícolas se ubican selectivamente en ciertos ecosistemas, en donde, como se mostró en el gráfico 2.8, impactan directamente sobre la superficie con vegetación primaria.

Hasta ahora, el consumo en los hogares y el uso de suelo han sido tratados por separado, ¿Cómo enlazar ambos aspectos? Para vincular directamente los patrones de alimentación con el daño ambiental se ha calculado la superficie agropecuaria necesaria para producir los alimentos consumidos en los hogares de México. Como ya fue anotado durante la primera sección del capítulo primero, existen varias vías para vincular el patrón de consumo con daño ambiental; aquí se aplica una metodología desarrollada para un estudio de caso holandés que requiere información de fácil acceso en México, además de ser adecuada para los objetivos de este trabajo pues permite calcular un indicador del impacto ambiental del consumo del hogar de forma sistemática.

2.3 Metodología para cuantificar la superficie de tierra agrícola y pecuaria necesaria para satisfacer la demanda de los hogares.

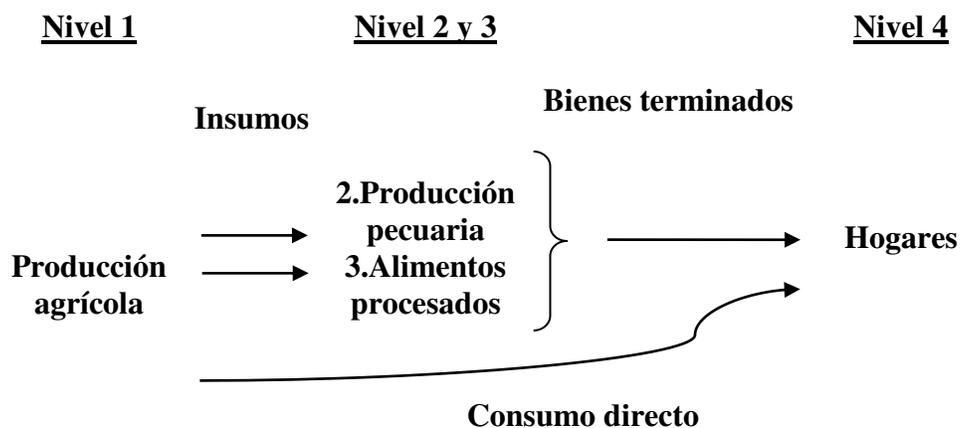
Para estimar la demanda de tierra cultivable del consumo de alimentos de los hogares mexicanos en esta tesis se sigue la metodológica desarrollada por Gerbens-Leenes et al. (2002b), aunque se hacen algunas modificaciones a la forma de producir, la información disponible y al patrón de consumo de alimentos en México. En breve, esta metodología busca responder a la siguiente pregunta ¿cuánta extensión agropecuaria se necesita para producir cada unidad de consumo? La respuesta se expresa en $m^2/Kg.$, es decir, superficie productiva por cada kilogramo de alimento.

El trabajo de Gerbens-Leenes et al. (2002b) mide el total de tierra cultivable necesario para obtener los productos primarios y secundarios que forman parte de la ingesta alimenticia holandesa. Como ya se explicó en el Capítulo I, en esta tesis se examina la demanda de tierra de 33 alimentos consumidos por la población (Cuadro 2.3 de este capítulo), desagregados en 70 categorías de gasto de la ENIGH de 2008.

Al igual que en Gerbens-Leenes et al. (2002b), y una reciente aplicación de Zhen et al. (2010) para el caso de estudio de Guyuan, distrito de China, se obtienen los requerimientos de tierra agrícola para ingesta humana considerando los siguientes niveles: i) Agrícola; ii) Pecuario (carne, huevo, leche y derivados); iii) Alimento procesado (bebidas, aceites y azúcar).

Los tres primeros niveles buscan sintetizar la operación de las cadenas de producción que ofrecen bienes terminados (Figura 2.1). El segundo y tercer nivel se miden a partir de los requerimientos de tierra necesarios para producir sus insumos; por ejemplo, se requieren alrededor de 8.8 Kg. de oleaginosas para producir un Kg. de carne de pollo. Para producir un litro de aceite vegetal se necesitan más 2.5 Kg. de gramíneas. De este modo, se pueden calcular los requerimientos de tierra de la carne de pollo o del aceite vegetal, y general, de una amplia diversidad de alimentos agrícolas, pecuarios o procesados (Zhen et al., 2010; Gerbens-Leenes et al., 2002b).

FIGURA 2.1 Los cuatro niveles considerados en la investigación.



Gerbens-Leenes et al. (2002b) estiman, como último paso, la demanda total de tierra para la alimentación de los hogares holandeses, al multiplicar el número total de hogares por su consumo promedio (Gerbens-Leenes et al. (2002b), p. 23). Esta tesis, como el

trabajo de Zhen et al. 2010, no realiza este último paso pues no se busca calcular la demanda total, sino entender la demanda para distintos tipos de hogares, definidos a partir de sus características sociodemográficas.

Los tres niveles ya mencionados de la producción de alimentos, ya sea agrícola, pecuaria o procesada, son estudiados siguiendo la metodología Gerbens-Leenes et al. (2002b), en la que paso a paso se genera información que sirve como insumo al siguiente, hasta que los datos de producción se juntan con los del gasto en los hogares. A continuación presento en detalle la metodología empleada para estimar la superficie total requerida, a la par que proporciono las fuentes usadas:

Paso 1: Obtener las cantidades de alimento consumidas por los hogares a partir de los registros de gasto de la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH) de 2008 y de los precios utilizados para el cálculo del Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC) publicados en el Diario Oficial de la Federación (Banco de México, 2008), además de los precios del Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM), todos en el mismo periodo de levantamiento. Entonces, las cantidades de cada rubro se obtienen dividiendo el gasto por el precio por unidad.

Paso 2: Los alimentos se clasificaron en alimentos de origen vegetal y animal y alimentos procesados y no procesados. Se estima en primer lugar el requerimiento de tierra de la producción de los alimentos no procesados de origen vegetal. Para cada alimento se obtiene i) la producción anual en volumen y ii) la superficie cosechada durante ese año. Al dividir la superficie (m^2) entre la producción (kg), se calcula el requerimiento de tierra para cada alimento vegetal para el periodo 2008. Por ejemplo, para producir los 24 410 millones de kilogramos de maíz blanco durante 2008 se requirieron 73 443 millones de metros cuadrados de superficie sembrada; dividiendo estas cantidades obtenemos un requerimiento agrícola de $3m^2/kg$ de maíz blanco. Esta información se repite para cada alimento de producción vegetal. La fuente de información utilizada es del Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON, SAGARPA).

Paso 3: Se calculan las proporciones de alimentos no procesados de origen vegetal importados. Se estima la proporción de importaciones en el total de los alimentos

disponibles para consumo (Producción + Importaciones - Exportaciones), producto por producto, y se obtiene el requerimiento de tierra para la producción importada en 2008. Para realizar la estimación, se calcula la proporción de alimento importado en el consumo mexicano, para así multiplicar dicha proporción por el requerimiento de tierra agrícola del país(es) importador(es). Finalmente, se sumaron los requerimientos de tierra nacionales (Paso 2) e importados, de cada hogar.

Por ejemplo, México tuvo 700 mil toneladas de manzana disponible (Producción + Importaciones - Exportaciones) durante 2008, de las cuales, produjo 511 mil de toneladas, importó 177 mil de Estados Unidos, y exportó tan sólo 312 toneladas. Por esta razón, cerca del 25% (177/700) son multiplicadas por el requerimiento de tierra de la manzana en Estados Unidos, y el resto (75%) por el requerimiento en México.

La fuente de información principal para importación, de donde se han obtenido el volumen y origen es el Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI 2011, SE); los volúmenes de exportación y producción nacional fueron obtenidos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, SAGARPA)²¹; por otro lado, los requerimientos de tierra para producción agrícola en el 2008 del país de origen de las importaciones están disponibles en el sitio del *FAOSTAT* (Sitio web faostat.fao.org).

Únicamente se realiza este procedimiento para los alimentos no procesados de origen vegetal, debido a que es muy complejo incluir el sector externo en la producción de alimentos procesados y el sector pecuario, ya que se necesita información detallada de la cadena productiva tanto de México como del país importador de cada alimento. Para hacerlo necesitaríamos saber, por ejemplo, el consumo detallado de granos del sector ganadero y los rendimientos agrícolas de cada uno de los importadores de carne de bovino.

Al considerar las importaciones en los alimentos vegetales no procesados se considera, parcialmente, los efectos de las importaciones en la cadena productiva pues se “descuenta” de la producción nacional la importación, por lo cual las cantidades expresadas de insumos agrícolas para la producción pecuaria o de alimentos procesados ya toman en

21 Al comparar la información de importaciones del SIAVI y del SIAP, las diferencias son mínimas, por lo que no se esperan resultados distintos en caso de usar una fuente u otra. Elegí SIAVI para importaciones debido a que contiene el país de origen, no así el SIAP.

consideración esto. Lo que no se considera es la importación directa de bienes del segundo y tercer nivel.

Paso 4: Se calculan requerimientos agrícolas de alimentos no procesados de origen pecuario. Para esta estimación el procedimiento se puede dividir en dos partes: i) la estimación de la carga animal en cada estado del país; ii) estimación de la cantidad de insumos agrícolas requeridos por la producción pecuaria. En el primer caso, la producción de ganado bovino en pie a nivel estatal, está disponible en el SIACON. Posteriormente, dividiendo entre el peso promedio de sacrificio en México brindado por el *FAOSTAT*, se obtiene un aproximado de la cantidad de cabezas sacrificadas durante 2008. Se calcula con ello la cantidad de Unidades Animal producidas en cada estado del país, considerando que una unidad animal es una vaca de 450 kg. Utilizando los coeficientes de agostadero mínimos que proporciona la Cotecoca (2002) a nivel estatal, se pudo conocer la superficie necesaria para producir las unidades animales calculadas a nivel estatal; esta superficie es comúnmente llamada “carga animal”. Para ello se consideró la cantidad de producción bovina de tipo extensiva.

En el segundo caso, para la estimación de la cantidad de insumos agrícolas requeridos para la producción pecuaria, se utilizó la cantidad de alimento balanceado consumido por el sector pecuario durante 2008 que reporta la ANFACA (2009). La información contiene la cantidad consumida por los bovinos de leche, carne, pollo, y el porcino. Conociendo la cantidad alimento balanceado que corresponde a cada uno, y el coeficiente de extracción brindado por la FAO (1996)²², podemos conocer la cantidad de granos y oleaginosas. Finalmente, con los requerimientos agrícolas²³ calculados en el paso 2, se obtiene la superficie requerida para producir el alimento para actividades pecuarias.

Finalmente, se suma la carga animal del bovino y la superficie necesaria para sus insumos, y la cantidad es dividida entre la producción (m^2/kg). Para el caso del porcino y la

22 “Este concepto se aplica solamente a los productos elaborados, indicando, en porcentaje, la cantidad del producto elaborado que se obtiene con la transformación de un producto padre/original, generalmente un producto primario” (FAO, 1996, p.9).

23 Debido a las más de 8 millones toneladas de maíz amarillo importadas de Estados Unidos, se incluye en el cálculo el requerimiento del maíz en el vecino país del norte.

carne de pollo se divide simplemente la superficie para insumos entre la cantidad producida.

Paso 5: Se calcula el requerimiento para cereales procesados y derivados de la leche de bovino. Para esto, en primer lugar, es necesario contar con una relación entre alimento procesado y alimento base; para ello, se divide el contenido energético (Kcal) proporcionado por las proteínas, hidratos de carbono y grasa del producto procesado, entre el contenido energético (Kcal) del alimento base. Finalmente, la relación de cada producto procesado con el insumo base, es multiplicada por su requerimiento de tierra (m^2/kg) obtenida en el Paso 2 para el caso de los cereales (maíz y el trigo), y para los derivados de la leche utilizamos el resultado obtenido en el Paso 4.

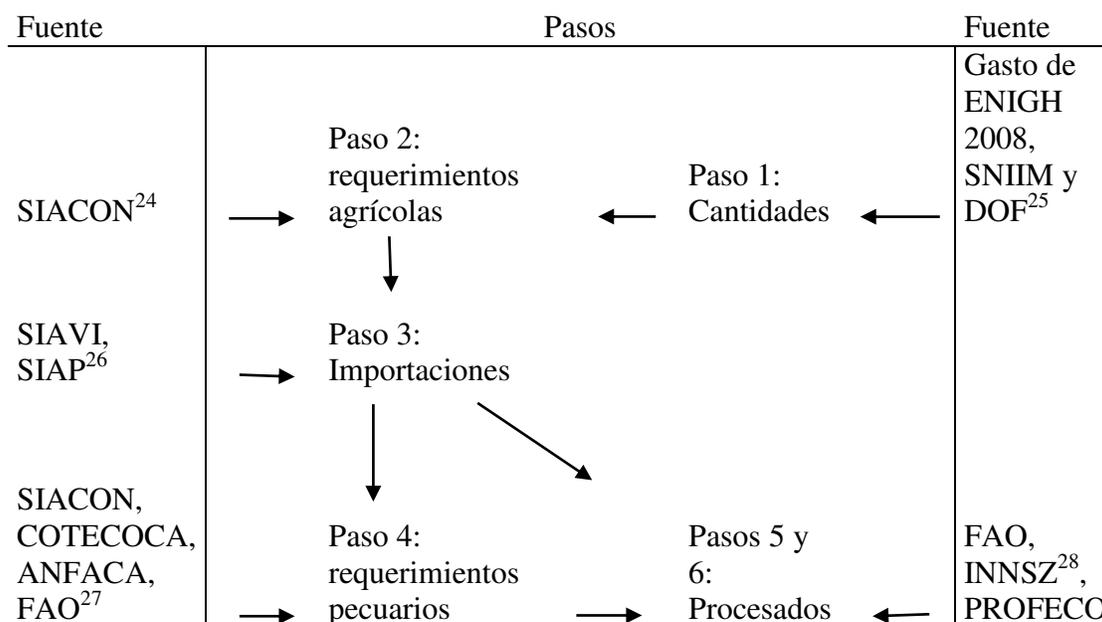
Para obtener el contenido proteínico, de carbohidratos y grasas, se consultaron las “Tablas de Composición de Alimentos” del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ, 2000). Esta información se encuentra disponible tanto para los productos base, (es decir, la leche y los granos enteros de maíz y trigo) como para los procesados (por ejemplo, la tortilla de maíz, bolillos, queso, etc.)

Paso 6: Se calcula el requerimiento de tierra agrícola necesaria para producir bebidas, aceites y azúcar refinada. Debido a posibilidades en las fuentes de información, en este paso se utiliza una metodología distinta. En primera instancia se obtuvo el coeficiente de extracción (%) para México, el cual indica, en términos porcentuales, la cantidad de producto procesado que se obtiene con la transformación de un producto base. Con este valor, es posible saber la cantidad de producto primario necesario para producir una determinada cantidad de alimento procesado; finalmente, con los requerimientos obtenidos en el Paso 2, se obtiene el requerimiento de tierra agrícola para producir bebidas, aceites y azúcar refinada.

La fuente de información para los coeficientes de extracción mexicanos es, en la mayoría de los casos, el documento intitulado *Technical Conversion Factors for Agricultural Commodities*, elaborado por la FAO (1996). Para el coeficiente de extracción de la cerveza usamos el documento *Food Balance Sheets: A Handbook* (FAO, 2001); y

para el coeficiente de extracción del refresco usamos el documento *Refrescos de cola y de sabor* elaborado por la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO, 2003).

FIGURA 2.2 Pasos de la metodología para estimar superficie agropecuaria requerida para producir los alimentos demandados por el hogar.



Los resultados de esta metodología de seis pasos se muestran en el Cuadro 2.4, el cual indica que los grupos con menores requerimientos de superficie agropecuaria son el de azúcar, hortalizas, frutas y granos. La excepción más notable es el frijol, cuyo valor sobresale notoriamente del resto (13.53 m²/Kg.), del cual, de acuerdo al cálculo de esta metodología, en 2008 se produjeron 1.1 millones de toneladas en 1.5 millones de hectáreas, donde las importaciones representan 8% del monto disponible de frijol. Este valor que se presenta en el Cuadro 2.4 es superado sólo por algunos alimentos del grupo de pecuarios, el

24 Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON)

25 Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los Hogares (ENIGH), Sistema Nacional de Información e Integración de Mercados (SNIIM), Diario Oficial de la Federación (DOF).

26 Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAMI).

27 Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON), Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA), Asociación Nacional de Fabricantes de Alimentos Balanceados para Consumo Animal (ANFACA).

28 Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ).

grupo con mayores requerimientos. Son notables los resultados del azúcar, del jitomate y la cebolla, aquellos alimentos con menores valores de estos grupos de alimentos.

CUADRO 2.4. Requerimientos de tierra calculados para una unidad de producto

Alimento	Producto	Requerimiento (m ² /kg)	Alimento	Producto	Requerimiento (m ² /kg)
Granos			Frutas		
Maíz	Grano	3.01		Aguacate	0.97
	Tortilla	1.89		Papaya	0.25
Trigo	Grano	1.97		Limón	0.67
	Harina	1.86		Naranja	0.79
	Pan dulce	2.49		Manzana	1.08
	Bolillos y otros	1.6		Plátano	0.36
	Galletas dulces	2.24	Pecuarios		
	Pasta para sopa	1.93		Bovino	56.61
	Pan emparedado	1.33		Porcino	11.49
Frijol	13.53		Avícola	8.57	
Arroz		2.24		Huevo	8.53
				Leche	6.81
				Queso	29.14
				Crema	32.74
				Fermentados	8.68
Hortalizas			Aceites y grasas		
	Jitomate	0.25			
	Chile	0.64		Aceites	12.93
	Papa	0.36		Manteca	12.73
	Cebolla	0.34			
	Melón	0.41		Azúcar Refinada	0.15
	Tomate	0.75		Bebidas	
	Calabaza	0.66		Café grano	5.42
	Lechuga	0.46		Café soluble	6.45
				Cerveza	9.04
				Vino	1.43
				Refresco	0.02

Fuente: Cálculos propios. Fuentes diversas.

Los grupos con mayores requerimientos, como ya se adelantaba en el párrafo anterior, son el de pecuarios, aceites y grasas, y bebidas. De este último, la excepción más destacable es el refresco, con los menores requerimientos de superficie agrícola de todos los alimentos incluidos, ya que únicamente se considera el monto de endulzantes, desconociendo el resto de los ingredientes, aunado a lo anterior, este alimento requiere relativamente baja cantidad de insumo agrícola; por ejemplo, para obtener un litro de refresco se necesitan 106 gramos de azúcar, sin embargo, se requieren en promedio 7.5 Kg. de cebada para obtener un litro de cerveza. Esta diferencia explica en parte la cifra del Cuadro 2.4.

Finalmente, lo ya argumentado en este capítulo en la sección 2.1, se ve reflejado en el Cuadro 2.4: el grupo de pecuarios y aceites y grasas son los más demandante de superficie agropecuaria, resalta el resultado de carne de bovino, crema, queso, aceites, manteca y carne de porcino, particularmente el primero. La producción de alimentos balanceados, así como superficie de agostadero, hacen que la ganadería sea una actividad con enormes requerimientos de superficie productiva.

Todo ello nos permite conocer las consecuencias ambientales atribuidas a un patrón de consumo; por ejemplo, es de esperar que un hogar con elevados montos de refresco consumidos no tenga un impacto ambiental alto, caso contrario si se tiene un alto consumo de carne y lácteos, principalmente crema y queso. Este ejemplo muestra la importancia del consumo de carne en el impacto ambiental por la superficie demandada para su producción.

Con esta información ha sido posible calcular la superficie productiva per cápita según algunas características del hogar, lo cual se muestra en el Cuadro 2.5. Este cuadro se construye a partir de estadísticas descriptivas resultado del Cuadro 2.4 y la ENIGH de 2008 en los rubros de gasto sobre alimentos. Por ejemplo, los hogares en donde hay al menos un infante el requerimiento de superficie agropecuaria en promedio es 1 998 m², menor que aquellos hogares sin niños (2 939 m²).

CUADRO 2.5 Superficie productiva per cápita para alimentación según atributo del hogar.

Variable	Opción	Media (m ²)
Niño	Sin niños	2,939
	Al menos 1	1,998
Adolescentes	Sin adolescentes	2,525
	Al menos 1	2,197
Ancianos	Sin ancianos	2,345
	Al menos 1	2,595
Decil	1	1,276
	2	1,623
	3	1,867
	4	2,092
	5	2,329
	6	2,492
	7	2,729
	8	2,949
	9	3,032
	10	3,574
Jefatura	Masculina	2,350
	Femenina	2,537
Índice de masculinidad	Sólo mujeres	2,972
	Mayoría mujeres	2,154
	Mayoría hombres	2,412
	Sólo hombres	2,804
Mujeres empleadas	Ninguna	2,419
	Al menos una	2,271
	Todas	2,472
Tamaño del hogar	Unipersonal	3,195
	Dos integrantes	3,049
	de 3 a 4	2,476
	de 5 a 7	1,951
	más de siete	1,450
Localidad	Urbano	2,637
	Rural	1,939
Región	Norte	2,514
	Centro	2,525
	Sur	1,998

Fuente: Cálculos propios.

Del Cuadro 2.5 podemos indicar que los hogares con niños requieren menos superficie agropecuaria, al igual que los hogares con adolescentes, caso contrario a los hogares con ancianos; esto resultados contradicen la hipótesis planteada en el capítulo I. No obstante, el nivel de ingreso lleva la relación que esperábamos, en donde, conforme éste aumenta, mayor es el consumo de alimentos con mayor valor agregado y aparentemente con elevados requerimientos de superficie agropecuaria. Tanto los resultados de estructura por edad e ingreso son esclarecidos en el capítulo siguiente.

Tres de los atributos del Cuadro 2.5 con interpretación particularmente compleja son la jefatura del hogar, el índice de masculinidad y la proporción de mujeres empleadas: los hogares con jefatura femenina tienen más requerimientos de superficie agrícola para satisfacer su demanda de alimento; el consumo de alimentos en los hogares donde sólo hay mujeres, o sólo hombres, es donde se requiere de mayor superficie agropecuaria; el hecho de que todas las mujeres mayores de doce años trabajen no exige un patrón de consumo con distintos requerimientos agropecuarios a los que se requieren cuando todas están inactivas, pero si hay diferencias cuando sólo una porción de ellas está empleada (Al menos una pero no todas).

Más sencillas de interpretar son el tamaño del hogar, la localidad y la región. En el primer caso, la superficie productiva per cápita disminuye a medida que el tamaño del hogar es mayor. El tamaño de la localidad, expresado en “urbano” y “rural”, sugiere que los patrones de consumo de los primeros requieren de mayor superficie agropecuaria. Entre las regiones, La Norte y Centro presentan niveles muy similares, aproximadamente 25% más altos que en el Sur.

Conclusiones:

Toda la información proporcionada durante este capítulo tiene el propósito de mostrar un panorama de la alimentación de México, incluyendo tanto el consumo promedio dentro de los hogares, así como el uso de suelo para producir dichos alimentos. El análisis de gasto realizado en el alimento consumido dentro el hogar, aunado a la descripción de los principales rubros de superficie agrícola y la dimensión de las necesidades para agostadero y agrícolas de la ganadería, son acercamientos que brindan una idea sobre lo que

constituye, a rasgos generales, la alimentación en México. La sección 2.3 es un acercamiento empírico con el cual es posible indagar en el consumo y el impacto ambiental con un indicador (Superficie productiva per cápita en el Cuadro 2.5).

Por lo tanto, la idea que dio forma las tres secciones de este capítulo fue: la forma de producción y el tipo de consumo determinan la superficie agropecuaria requerida por una población para su sustento, esquematizada durante capítulo I (Figura 1.1). La discusión inicia con una exhortación sobre la alimentación en México, la segunda sobre los rasgos de la producción, y en la última se capturan ambos elementos.

Como es posible notar, esta idea sobre la extensión agrícola exige tomar en cuenta la cadena de producción de alimentos, desde que se produce hasta que se consume; esto desde luego es una operación complicada, lo cual exige supuestos que pueden ser cuestionables desde múltiples aspectos, no obstante, las tres secciones de este capítulo responden al enfoque sugerido en el anterior: el daño ambiental provocado por las decisiones de consumo del hogar.

Mientras las dos primeras secciones de este capítulo ofrecieron un panorama global sobre el consumo y el uso del suelo, la tercera permite un acercamiento más detallado, al examinar en los requerimientos de superficie agropecuaria asociados a distintas características de los hogares. Ello constituye una primera aproximación a las diferencias en el consumo de los hogares, pero el siguiente capítulo ofrece un análisis más profundo, construyendo patrones de consumo y realizando un análisis de estos mediante la aplicación de un modelo estadístico.

Antes de pasar a ello, no se puede dejar de mencionar dos aspectos relevantes de este capítulo:

i) la complejidad de medir el uso de suelo destinado a producir alimentos, algunas fuentes estiman que se utilizan alrededor de 21 millones de hectáreas agrícolas, pero este número no manifiesta el proceso de erosión y de apertura de nuevas tierras productivas; otros estudios reportan que el 12% del territorio nacional es utilizado para producir pastizales para ganado, pero no se toma en cuenta la dimensión del consumo de gramíneas y oleaginosas, además del espacio de agostadero. Toda medición está sujeta a los objetivos

de la investigación, por lo que la comparación de cada una depende de los rubros que se incluyan, ejemplo de ello es que los pastizales sólo son una parte, aparentemente reducida, de la actividad ganadera, por lo que dicho indicador no permite ver la dimensión de esta actividad; el cálculo sobre la superficie de agostadero es más adecuado, tomando en cuenta que de acuerdo al Censo Agropecuario de 2007 el 70% de la producción ganadera se realiza de forma extensiva. Sin embargo, un acercamiento al uso de suelo asignado a actividades agrícolas y pecuarias revela, además de su dinámica compleja y de difícil medición, la enorme huella sobre los ecosistemas que las actividades humanas tienen.

ii) En la ingesta en los hogares, es posible percatarse de la combinación de alimentos tradicionales y de aquellos pertenecientes a un patrón de consumo “occidental”. Ejemplo de ello es el elevado consumo de maíz, frijol, jitomate, chile, además de carne de ave y bovino, lácteos y bebidas edulcoradas. Debido a ello, no se puede hablar del predominio de alimento “occidental” en la dieta mexicana, los resultados aquí presentados son evidencia de ello. Al parecer, la difusión de la dieta global que es descrita por Drewnowski et al. (1997) es similar al proceso que Torres et al. (2001) describe para el caso de México, donde una oferta alimentaria dominante se impone. Sin embargo, es necesario hacer notar la variedad en el consumo mexicano, ejemplo de ello es el consumo de productos del mar, carne de reptiles, hongos e insectos de diversas especies, entre otras manifestaciones de la diversidad biológica del país, componentes atípicos en una dieta “global”.

A pesar de concentrar un listado limitado de alimentos, los resultados que se presentan en esta tesis señalan claras diferencias entre regiones, rasgo que pone en tela de juicio la hipótesis de una predominancia absoluta de la oferta dominante. Sobre este punto, no se debe dejar de mencionar que una de las limitaciones de la ENIGH de 2008 es que la muestra es representativa sólo para algunos estados (Distrito Federal, México, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, Sonora y Yucatán)²⁹, lo que impide análisis con mayor desagregación geográfica.

²⁹ Estos estados solicitaron y financiaron una “expansión” de la muestra a fin de que la ENIGH fuese estadísticamente representativa para estas entidades.

Más allá de consideraciones metodológicas, los cálculos hasta ahora presentados nos permiten ir discutiendo en la comprobación de las siete hipótesis planteadas durante las conclusiones del capítulo anterior. El modelo realizado en el siguiente capítulo permite ahondar aún más en ellas.

CAPÍTULO III: LA MEDICIÓN DEL PATRÓN DE CONSUMO DE LOS HOGARES MEXICANOS Y SU IMPACTO AMBIENTAL.

En la tesis se ha planteado hasta ahora una relación entre el uso de suelo dedicado a producir alimentos y el consumo realizado en los hogares. En este capítulo se intenta establecerla en términos empíricos, particularmente con información sobre México. El orden de este capítulo responde a los siguientes objetivos: i) presentar el modelo estadístico de análisis y su pertinencia para los objetivos de esta tesis; ii) analizar los patrones de consumo alimenticio de los hogares; iii) entender su asociación con atributos del hogar; y iv) examinar la demanda de tierra asociada a cada patrón.

Los resultados presentados durante este capítulo ahondan en los datos del Cuadro 2.2 del capítulo anterior, en donde se observa que la superficie agropecuaria requerida para producir el alimento de los hogares cambia notoriamente en la mayoría de los casos, como sucede para la estructura por edad del hogar, el nivel de ingreso, el tamaño del hogar, etc.

En este capítulo se tiene la intención de generar evidencia que haga aportaciones en el debate de los estudios de población sobre las características demográficas y el impacto ecológico de los consumidores. Las conclusiones que cierran esta sección son por tanto una reflexión sobre lo que el modelo realizado aportó, y sobre las implicaciones de los resultados empíricos.

3.1 Patrón de consumo de alimentos y clases latentes.

Como ya se mencionó en el capítulo I, ha sido el campo de nutrición aquel con mayor investigación sobre patrones de alimentación. En el trabajo de Newby et al. (2004) se realiza una recopilación de más de 80 investigaciones sobre este tema, haciendo mención de la fuentes, los procedimientos estadísticos, la prevalencia de una condición médica, entre otros aspectos.

De acuerdo a la lectura realizada de Newby et al. (2004), este concepto, patrón de consumo, puede tener dos acepciones sutilmente distintas: i) un procedimiento de agrupación de alimentos y ii) un comportamiento particular de un grupo poblacional. En el primer caso, se hace referencia a la aplicación de un procedimiento estadístico, ya sea

análisis *cluster*, de componentes principales, u otro similar; en el segundo caso, es una conducta que manifiesta un grupo de población, y que es estudiada por medio de consideraciones teóricas. Newby et al. (2004) ponen más énfasis en la primera acepción, ya que sus reflexiones giran en torno a lo apropiado de un modelo estadístico u otro.

No obstante, el parecido de ambas acepciones descritas provoca la omisión recurrente de un cuestionamiento ¿cuál es la intención del procedimiento de agrupación? Como Newby et al. (2004) hacen ver, en algunas ocasiones no se busca más que resumir la información y hacer más sencillas las interpretaciones, es decir la intención es la simplicidad. En cambio, para los fines de esta tesis, esto es, indagar en los atributos estructurales de los hogares en el consumo, el grupo poblacional es el centro de dicho concepto. A lo largo de esta tesis de investigación se ha subrayado que el patrón de consumo puede ser motivo de una reflexión teórica por medio de la cual se busque identificar la configuración y las características sociodemográficas y culturales que le dan forma a éste. Un modelo estadístico apropiado debe permitir dar cuenta de esto.

La Figura 1.4 del Capítulo I resume la dirección de las relaciones entre cada concepto: el hogar tiene ciertos atributos que estructuran las decisiones de consumo. En ambos casos se trata de condiciones observables, ya sea por medio de una encuesta como aquí se hace, o cualquier otra vía de levantamiento de información empírica. En el caso de la ENIGH de 2008 contamos con las cuantías de consumo de alimentos, a la par de información sociodemográfica, cultural, etc., de cada hogar encuestado. Sin embargo, el patrón de consumo es inobservable, se mantiene subyacente en las decisiones de consumo. Lo anterior es otra forma de decir que el consumo no es igual en todos los hogares, y la razón por la que éste difiere son los atributos estructurales que determinan la decisión de consumo. El patrón de consumo es, por tanto, una forma específica de alimentarse, expresada en montos y tipos particulares, compartida por grupos poblacionales con características similares. Es pocas palabras, la relación planteada establece que hogares similares tienen también un consumo similar.

Para poder probar lo anterior es necesario contar con una metodología que permita hallar estos aspectos subyacentes, que considere al mismo tiempo los tipos de consumo y las características de cada hogar. Lamentablemente, las alternativas presentadas en el

exhaustivo trabajo de Newby et al. (2004) no satisfacen los objetivos de este capítulo. Una opción planteada por dichos autores es el análisis *cluster*. Sin embargo, este tipo de metodología sólo es aplicable cuando se tiene un número pequeño o mediano de observaciones, lo que no se cumple en nuestro caso, pues las estimaciones requeridas para 28 925 observaciones y 33 covariables superan la posibilidades del método.

En general, el análisis *cluster* –jerárquico o no jerárquico– pertenece a una familia de métodos conocidos como de análisis multivariado, misma que incluye al análisis factorial, de componentes principales, entre otros. Aplicar cualquiera de éstos al estudio del consumo implica dos pasos: i) hallar los patrones de consumo por medio de alguna de dichas técnicas y ii) hacer un análisis de regresión para conocer la relación de cada patrón con una característica del hogar, por ejemplo, nivel de ingreso, índice de masculinidad, número de integrantes, etc. Lo anterior permite realizar aseveraciones sobre el consumo que distingue a los hogares con características específicas. No obstante, el primer paso, hallar los patrones, planteó dificultades, pues es de notar que otra de las alternativas propuestas en Newby et al. (2004), el análisis de componentes principales, no fue útil, ya que sugiere una construcción de grupos de alimento en base a correlaciones entre ellos, procedimiento que no se adecúa a nuestros objetivos. Por ejemplo, en los resultados la carne, ya sea de bovino, avícola o porcina, aparece en el mismo grupo que cebolla, aguacate, chile, es decir, alimentos que generalmente son consumidos juntos *en una comida*. Esta metodología resulta útil cuando el investigador cuenta con cuestionarios de frecuencia alimenticia (FFQs por su siglas en inglés), especialmente diseñados para capturar la ingesta diaria de alimentos, como es el caso de Lenz et al. (2009). Los objetivos de este capítulo no coinciden con esta metodología, ni con este tipo de fuente.

Si la intención es hallar los tipos de consumo que mantienen hogares con características similares, hay otra alternativa pocas veces utilizadas en los estudios de nutrición, que es el “análisis de clases latentes”, también conocido como “análisis de mezclas finitas”, que permite cumplir con los objetivos de este capítulo sin necesidad de aplicar dos modelos estadísticos. Esta alternativa, como su nombre lo indica, busca una clasificación oculta o subyacente en una serie de rasgos observables.

Una aplicación es bastante ilustrativa al respecto. En el trabajo de Martin (2009) se propone el uso de clases latentes para cuantificar las clases sociales de un grupo de estudiantes norteamericanos, siguiendo el término de “habitus” desarrollado ampliamente por Pierre Bourdieu:

“El Análisis de Clases Latentes (ACL) brinda la oportunidad de apreciar con mayor claridad la comprensión dinámica de clase social de Bourdieu mediante un método estadístico sofisticado. Para simplificar, el ACL explora si la asociación entre un conjunto de variables observables o manifiestas puede ser explicada en términos de una variable latente” (Martin, 2009, 163).

Este es el elemento esencial de dicho modelo: explicar lo observable, que en el trabajo de Martin (2009) es la educación y ocupación de los padres, nivel de ingreso del hogar, mediante lo inobservable, es decir, la clase social. Esta aplicación del modelo de mezclas finitas es un claro ejemplo de lo que el modelo busca responder.

Continuando con el objetivo de este capítulo, la información de consumo dentro del hogar, aunada a la información sociodemográfica en la ENIGH de 2008, representa un conjunto de variables observables, con lo cual, el análisis de clases latentes es un candidato idóneo para hallar ese aspecto subyacente que aquí es el patrón de consumo. Como ya se anotó, este aspecto latente o subyacente ayuda a explicar lo observable, esto es, el comportamiento de los hogares a través de sus decisiones de consumo.

El origen de la estructura del modelo clásico de clases latentes data de un trabajo de 1950 de Lazarsfeld, donde se realiza estudio de etnocentrismo en soldados de la segunda guerra mundial (Andersen, 1982). A partir de entonces se ha realizado una enorme cantidad de aportaciones, como las del mismo Lazarsfeld en la Universidad de Columbia, la extensión a variables continuas realizada por las investigaciones de Gibson (1959) o el trabajo de Goodman (1974) sobre el uso de métodos de máxima verosimilitud, y más recientemente, la ampliación de los métodos de estimación, el fuerte impacto del uso de las computadoras en los cálculos estadísticos, entre otras (Andersen, 1982; Vermunt et al., 2003). Todo lo anterior ha abierto las posibilidades de las variables que pueden incluirse y los casos de estudio para los que el modelo puede aplicarse.

En el apartado siguiente se establecen los elementos del modelo de manera más formal, con lo cual es posible explicar la aplicación que se realiza en este capítulo, las variables incluidas y las características de ellas.

3.1.1 Análisis de clases latentes o mezclas finitas.

Para examinar si existe asociación entre las variables, y la magnitud de la misma, el modelo de clases latentes establece que de haber una relación entre variables, ésta se explicaría por un comportamiento “latente”, “no observado o inobservable”. La idea esencial se resume en esto: toda la asociación que puede existir entre A y B está explicada por una variable latente “x”. En términos técnicos, ello es posible ya que el modelo supone independencia estadística entre A y B, pues toda la relación entre ellas desaparece cuando se introduce la variable “x”.

Por esta razón, en muchas de las explicaciones del modelo el término de “inobservable” suele ser uno de los rasgos esenciales, por ejemplo: “Los modelos tradicionales utilizados en el análisis de regresión lineal y no lineal, de discriminantes, contienen parámetros que sólo describen relaciones entre variables observables. El modelo de clases latentes (también conocido como de mezclas finitas) difiere de ellos al momento de incluir una o más variables discretas no observadas” (Vermunt et al., 2003b, 1).

Una de las extensiones del modelo de clases finitas, conocida como modelo de clases latentes de agrupación (*Latent class cluster model*) permite clasificar cada una de las observaciones en grupos, cada uno de los cuales representa una configuración única de asociación entre las variables consideradas. Las aplicaciones suelen interpretar esta “clasificación latente” como una aproximación a comportamientos no observables; por ejemplo, Walsh (2006) identifica agrupaciones de síndromes en la enfermedad de Alzheimer:

“De particular interés para este trabajo...es la relación entre los Síntomas Conductuales y Psiquiátricos de la Demencia (SCPD) y la propia enfermedad. La hipótesis de investigación es la existencia de subclases o síndromes del padecimiento; se supone que éstos son los fenotipos clínicos³⁰ de la enfermedad que

30 Conjunto de características que son capaces de diferenciar individuos con una enfermedad (Sobradillo et

pueden estar relacionados a factores genéticos de los individuos.” (Walsh, 2006, 152).

Análisis similar se puede encontrar en el trabajo de Rasmussen et al. (2002), pero con una muestra de niños y adolescentes australianos con Déficit de Atención y Desorden de Hiperactividad. En ambos estudios de caso, con la aplicación del modelo se busca clasificar a los enfermos mediante rasgos observables característicos de la enfermedad; pero el padecimiento se configura como un elemento latente. Otro ejemplo es el estudio psicológico realizado por Silvia et al. (2009), quienes identifican distintos tipos de creatividad en un grupo de estudiantes de varias universidades de los Estados Unidos, donde se involucran habilidades en artes visuales, música, danza, diseño arquitectónico, escritura creativa, etc. Este trabajo identifica entre tres y cuatro clases latentes o tipos de creatividad distintos. Los tipos de habilidades mentales de los individuos se obtuvieron de un conjunto de información observable, por medio una variable que manifiesta información implícita, o como el nombre del modelo bien refleja, “latente”. Otra interesante aplicación es un estudio lingüístico donde la clase latente es interpretada como la lengua de origen de un conjunto de vocablos (Hagiwara et al., 2011).

Lo anterior muestra que la cantidad de aplicaciones del modelo es extensa, síndromes, habilidades, desarrollo lingüístico, o de clases sociales como en el estudio de Martin (2009), posiblemente debido a que las variables A y B pueden tomar la forma que el investigador requiera, pero en todos los estudios “x” es una variable ordinal con la que se explican las *variaciones* de A y B. Esta idea básica del modelo puede ampliarse conforme la estructura de los datos empíricos lo requiera, por ejemplo, puede ocurrir que además de A y B, se cuente con información adicional de cada observación C; si A y B fueran decisiones de consumo, y C características sociodemográficas, la conducta inobservable, es decir el patrón de consumo de los hogares, podría ser calculado considerando en la misma estimación a A, B y C.

Formalmente:

Buscando la facilidad de exposición puede ser oportuno comenzar por la explicación del conjunto de información observable con la que contamos:

- i) Variables continuas de cantidad (Kg.) de cada alimento t -ésimo y_{it} , para cada observación i -ésima, donde $t=1,2,\dots,33$, es decir, los 33 alimentos enlistados en el Cuadro 2.3 del capítulo I; $i=1,2,\dots,28\ 925$, es decir, el total de hogares de la muestra con la que contamos. De este modo, y_i es el conjunto de información de todos los alimentos consumidos por cada observación.
- ii) Variables ordinales que expresan un atributo estructural para cada hogar i -ésimo z_{ia} , donde $a=1,2,\dots,7$, es cada una de los atributos considerados en la Figura 1.4 del capítulo I: estructura por edad, índice de masculinidad, tamaño del hogar, región, ingreso anual, condición de actividad, y nivel de urbanización. De esta forma, z_i es el conjunto de información sociodemográfica, cultural, etc. de cada observación.

De este conjunto de información observable, se busca hallar un patrón inobservable, para ello, este análisis se basa en el concepto de probabilidad condicional. La estructura general de probabilidad de los modelos de mezclas finitas, en la que se relaciona y_i , con z_i es la siguiente:

$$f(y_i|z_i) = \sum_{x=1}^k p(x|z_i) f(y_i|x, z_i) \quad (1)$$

La ecuación (1) indica que la probabilidad de consumir un conjunto de alimento específico y_i , dado que se tiene un conjunto de atributos estructurales z_i , se puede descomponer a su vez en dos probabilidades: la de pertenecer al grupo latente x dado que se tiene un conjunto de atributos estructurales z_i , multiplicada por la probabilidad de consumir un conjunto de alimento específico y_i , dado que se pertenece a un grupo latente y se tiene un conjunto de atributos estructurales z_i . La sumatoria en la ecuación (1) “corre” hasta k , número máximo de clases latentes.

Este modelo relaciona la información observada (lado izquierdo de la igualdad), con un patrón inobservable x , por medio del concepto de probabilidad condicional descrito en el lado derecho de la ecuación (1). En el lado izquierdo está la información “conocida”,

extraída de la ENIGH de 2008; en cambio, en el lado derecho se incluye x , punto central del modelo, pues busca en la información “conocida” un comportamiento inobservable, “oculto” o latente, que para nuestra investigación es el patrón de consumo de alimentos.

Es importante notar que bajo el concepto de probabilidad se entiende a $f()$ y a $p()$; se escribe diferente para hacer notar que en el último caso se trata de una distribución de probabilidad, y en el primero de una densidad de probabilidad. Esto es así porque la variable que indica el grupo latente x es de tipo nominal; en cambio, el conjunto de información y_i puede tomar la forma de una variable continua, como sucede en esta tesis de investigación, teniendo cantidades de alimento en kilogramos (Kg.).

No obstante, la ecuación (1) no permite visualizar uno de los rasgos característicos del análisis de mezclas finitas, esto es: supone independencia estadística entre las densidades de probabilidad, del siguiente modo:

$$f(y_i|x, z_i) = \prod_{i=1}^T f(y_{it}|x, z_i) \quad (2)$$

La ecuación anterior permite hacer el cálculo de los patrones alimenticios teniendo en cuenta que cada una de las variables observables y_{it} , es decir, cada alimento, tiene una función de probabilidad independiente. La ecuación (2) es una relación de gran relevancia para esta tesis, pues permite atribuir las diferentes decisiones de consumo de cada observación a la pertenencia a una clase latente. El cálculo de la ecuación (2) nos permite saber esto para cada uno de los 33 alimentos (T), con media y varianza propias, dado un conjunto de atributos estructurales z_i . Nótese que para conocer la probabilidad de que un hogar pertenezca a un patrón x , el modelo la calcula condicionada a los atributos del hogar z_i , como se muestra en $p(x|z_i)$ en (1). Vale la pena resaltar que tanto $p(x|z_i)$ como la ecuación (2) destacan el papel de z_i .

Tomando en cuenta las ecuaciones (1) y (2), la expresión del modelo de clases latentes que se adapta a los objetivos de esta investigación y al conjunto de información con el que contamos, es la siguiente:

$$f(\mathbf{y}_i | \mathbf{z}_i) = \sum_{x=1}^k p(x | \mathbf{z}_i) \prod_{t=1}^T f(y_{it} | x, \mathbf{z}_i) \quad (3)$$

donde

$$p(x | \mathbf{z}_i) = \frac{\exp(\eta_{x|\mathbf{z}_i})}{\sum_{x'=1}^k \exp(\eta_{x'|\mathbf{z}_i})} \quad (4)$$

y

$$f(y_{it} | x, \mathbf{z}_i) = (2\pi)^{-k/2} |\boldsymbol{\epsilon}_{t,x}^{-1/2}| \exp\left(\frac{-1}{2} (y_{it} - \boldsymbol{\mu}_{t,x,z_i})' \boldsymbol{\epsilon}_{t,x}^{-1} (y_{it} - \boldsymbol{\mu}_{t,x,z_i})\right) \quad (5)$$

La ecuación (3) describe la forma en la que se relacionan los atributos del hogar, la decisión de consumo y el patrón de alimentación. Es por tanto la ecuación que sirve para operacionalizar la Figura 1.4 del Capítulo I, aquella en la que se relacionan estos tres conceptos esquemáticamente. Como ya se anotó, la gran ventaja de este modelo es que permite explicar la información observable por medio de una “conducta” subyacente. La resolución de esta ecuación nos permitirá, junto con la metodología de la última sección del capítulo II, indagar en los patrones con mayores y menores impactos ecológicos, y relacionarlos con las características del hogar.

La ecuación (4) supone una función de distribución de probabilidad multinomial para $p(x|\mathbf{z}_i)$, que se puede resolver para $\eta_{x|\mathbf{z}_i}$ por medio de una regresión logística. Se utiliza esta distribución debido a que, de acuerdo a Vermunt et al. (2005), es la que debe aplicarse a variables nominales. La ecuación (5) indica la suposición explícita de una función de densidad normal multivariada para cada uno de los 33 alimentos $f(y_{it}|x; \mathbf{z}_i)$, donde $\boldsymbol{\epsilon}_{t,x}$ es la matriz de varianzas y covarianzas y $\boldsymbol{\mu}_{t,x,z}$ son las esperanzas matemáticas condicionales de y_{it} . De acuerdo a Vermunt et al. (2005), esta densidad se aplica cuando las y_{it} son variables continuas, como sucede en este estudio.

Como se puede observar, la estructura de un modelo de mezclas finitas o clases latentes es compleja. No obstante, los desarrollos en la estadística y la capacidad de manejo de información de las computadoras han permitido lidiar con ella. Por ejemplo, el paquete

estadístico Latent GOLD 4.5, utiliza el algoritmo de máxima verosimilitud propuesto por Goodman (1974), (llamado EM por siglas en inglés, *Expectation-Maximization algorithm*), para hallar los estimadores que el sistema de ecuaciones 3-5 implica; además, dicho paquete estadístico da la opción de utilizar el algoritmo Newton-Raphson. Estas alternativas de los paquetes de computadora son un ejemplo de la forma en la que los adelantos estadísticos e informáticos han sido incorporados.

Para obtener los estimadores del modelo se utiliza una función de máxima verosimilitud cuya solución requiere realizar iteraciones del algoritmo EM o el Newton Raphson para llegar a los valores que mejor se adapten a los datos de la muestra. Todos los cálculos mostrados en la sección siguiente utilizan la configuración inicial de Latent GOLD 4.5, estas son 250 iteraciones de EM y 50 de Newton-Raphson, con la cual, como Vermunt et al. (2005) indican, se puede aprovechar la estabilidad de EM, incluso cuando se está lejos de óptimo, y la rapidez del Newton-Raphson cuando se está cerca de él.

Para finalizar la descripción del modelo de clases latentes, queda responder una pregunta crucial: ¿cómo definir el número de clases latentes k adecuado? Este cuestionamiento es importante ya que permite saber si existen consideraciones lo suficientemente objetivas para llegar al número de clases latentes que mejor retrata la información empírica. Afortunadamente se han incorporado al análisis de mezclas finitas el Criterio de Información Bayesiano (BIC por sus siglas en inglés), el Criterio de Información de Akaike (AIC por sus siglas en inglés), o la Evidencia Promedio Ponderada (AWE por su siglas en inglés); en todos estos casos, los modelos con los valores mínimos son aquellos con mejor ajuste. Otro indicador importante es la R^2 , la cual nos permite saber el número de clases latentes que mejor clasifica a las observaciones. Como de costumbre, el modelo con la R^2 más cercana a la unidad es la de mejor ajuste (Banfield et al., 1993; Fraley et al., 2002, Vermunt et al., 2005).

3.2 Resultados.

Para examinar los patrones de consumo se consideraron 33 grupos de alimentos (y_i) consumidos anualmente por cada uno de los hogares —es decir, 28 925 observaciones de la muestra. Entonces, estas variables representan los montos consumidos en el rubro de alimentos, mismos que se emplean para examinar cómo se configuran patrones distintivos

de alimentación. Pero en nuestros modelos estos patrones se determinan no sólo a partir de los montos y tipos de alimentos consumidos, sino considerando a la par un conjunto de atributos sociodemográficos de los hogares (z_i). Con este conjunto de información y la estructura de probabilidad descrita en las ecuaciones 3 a 5 buscamos hallar los patrones de consumo alimenticio.

3.2.1 La selección del modelo.

La intención de este apartado es exponer las consideraciones que se tomaron para seleccionar el modelo de clases latentes adecuado. Se ajustaron 12 modelos con el mismo número de iteraciones y tipos de algoritmos³¹, aumentando en cada modelo el número de clases latentes, comenzando con una hasta llegar a doce. En cada ejercicio se obtuvo el logaritmo de la verosimilitud (LL), el criterio de información bayesiano (BIC), el peso aproximado de evidencia (AWE), y la R^2 estándar (Cuadro 1 de Anexo III).

Todos ellos son indicadores que ayudan a seleccionar el modelo con mejor ajuste al contenido de los datos. No obstante, es de subrayar que la elección de alguno de ellos responde a los objetivos de investigación y al conjunto de información disponible. Por ejemplo, Banfield et al. (1993) sugieren el uso de la AWE para modelos basados en la distribución normal, aplicado, por ejemplo, en Castro et al. (2011), en donde se elige un modelo con cuatro clases latentes para definir perfiles psicológicos en infantes; Fraley et al. (2002) por su parte, sugieren el uso de BIC cuando se intenta elegir el número de clases latentes en modelos de mezcla finita. En particular, este último trabajo subraya que una de las funciones principales de estos estadísticos –BIC, y AWE por ejemplo— es permitirle al investigador no subestimar o sobrestimar el número de clases latentes.

Por otro lado, el trabajo de Vermunt et al. (2003a) distingue a la R^2 como un indicador que permite distinguir el modelo que mejor *clasifica a las observaciones* dentro de cada patrón. Contrario a lo que permiten los criterios de información del párrafo anterior, los cuales reflejan la precisión del número de clases latentes, la R^2 es un criterio

31 Con la combinación de iteraciones mencionada (250 con algoritmo EM y 50 con Newton-Raphson), todos los modelos realizados alcanzaron la convergencia de los gradientes requerida, lo cual indica que los estimadores obtenidos no son inestables, aspecto bastante positivo de los cálculos realizados.

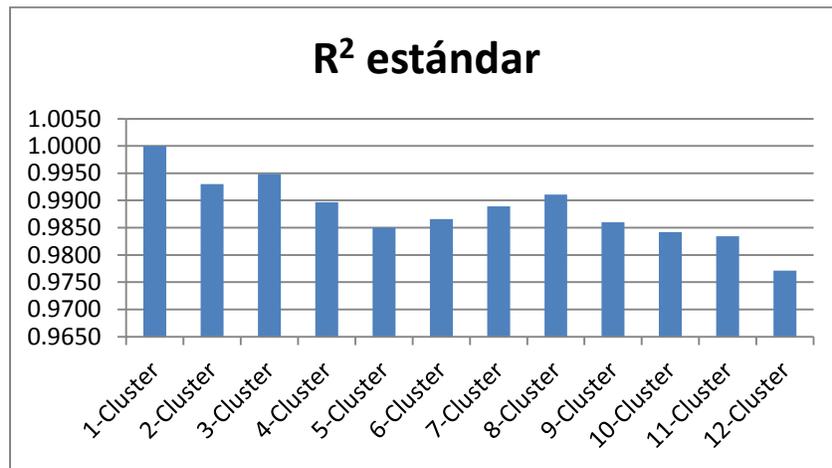
que refleja la precisión para clasificar a las observaciones, diferencia sustancial si se trata de elegir el criterio adecuado.

Si se observa el BIC y AWE de los ejercicios realizados (Cuadro 1 de Anexo III) se notará que ninguno de los dos llega a un mínimo, que es lo que se requiere para decir que un modelo es el adecuado, decrecen conforme se añaden clases latentes al modelo. Por ejemplo, en Castro et al. (2011) se utiliza la AWE y se llega al mínimo para el modelo con cuatro clases latentes o perfiles psicológicos, y Martin (2009) utiliza el BIC para llegar a un modelo con cinco clases sociales en jóvenes universitarios. En nuestro caso llegamos hasta el modelo con 12 patrones de consumo pero tanto el BIC como la AWE estaban diciendo que se seguían subestimando el número de clases latentes. Al este respecto, se debe considerar que nuestro modelo cuenta con 28 925 observaciones, en Castro et al. (2011) son cerca de 500, y en Martin (2009) alrededor de 1200. Mayor número de observaciones eleva valor del logaritmo de la verosimilitud, lo cual explica, en parte, la dimensión tan alta de los valores reportados de BIC y AWE en el Cuadro 1 de Anexo III.

Más allá de consideraciones estadísticas, ninguno de estos criterios ha sido el decisivo en la selección del modelo de clases latentes, debe agregarse que una vez que el modelo superaba nueve clases latentes, se creaban patrones que estaban presentes en menos del 0.5% de la muestra. Es decir, mientras el BIC y la AWE seguían disminuyendo, se creaban clases latentes con muy poca proporción de observaciones.

Lo importante de los párrafos anteriores es resaltar que para los objetivos de este capítulo –es decir, construcción de patrones de consumo considerando las características de los hogares– más que hallar la totalidad de los patrones, es pertinente realizar una correcta agrupación de los hogares. Esto nos lleva a considerar la R^2 como el criterio de selección de modelo. La Gráfica 3.1 nos muestra la R^2 estándar de cada estimación realizada.

GRÁFICO 3.1 R^2 de los modelos realizados.



En la Gráfica anterior se puede observar que el modelo con una clase latente (1-Cluster) tiene $R^2=1$, como es de esperar, pues sólo hay un grupo de clasificación. La R^2 es alta para el modelo con tres clases latentes, y vuelve a serlo para el de ocho (8-Cluster). Exceptuando este par de casos, conforme aumenta el número de grupos latentes se puede afirmar que dicho indicador disminuye, es decir, el modelo comienza a clasificar inadecuadamente a las observaciones.

En particular, el octavo parece tener un buen número de patrones, con características propias y, sobre todo, una clasificación de los hogares que parece adecuado. Para profundizar en este aspecto, véase el Cuadro 3.1, donde las malas clasificaciones de los hogares están fuera de la diagonal principal

CUADRO 3.1 La clasificación de los hogares con 8 clases latentes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
1	7,526	-	1	2	0	-	-	0	7,530
2	-	6,644	7	0	7	0	-	0	6,658
3	1	7	4,546	-	12	-	3	-	4,569
4	1	0	-	4,246	0	-	-	-	4,247
5	1	6	11	-	1,857	18	1	1	1,895
6	-	0	0	-	13	1,789	18	1	1,820
7	-	0	18	-	0	11	1,776	1	1,806
8	-	-	-	-	1	1	1	398	401
Total	7,529	6,657	4,583	4,248	1,891	1,819	1,798	400	28,925

La diagonal del Cuadro 3.1 (en negrillas) nos indica aquellos hogares que fueron clasificados correctamente, pues cada campo nos dice cuántos de la clase “vertical” han sido clasificados en la clase “horizontal”. En el caso contrario están los campos en rojos, las clasificaciones erróneas. Por ejemplo, el 6 de la segunda columna nos indica el número de hogares del grupo cinco que fueron clasificados erróneamente en el grupo 2. Pensando de este modo, 18 hogares del grupo cinco fueron mal clasificados en el grupo seis, 18 hogares del grupo seis fueron mal clasificados en el grupo siete, y el mismo número de observaciones del grupo siete son mal clasificados en el grupo tres. Estos errores son los más relevantes. Al sumar todos ellos (es decir todos los rojos), obtenemos 144. Los resultados del Cuadro 3.1 indican que alrededor del 0.5% de los hogares (es decir, 144 de ellos) de la muestra de la ENIGH fueron mal clasificados en el modelo con 8 clases latentes.

Compárese esto con el Cuadro 3.2, igual que el anterior pero para el modelo con diez clases latentes. Mientras que en el modelo de ocho clases latentes las clasificaciones erróneas más relevantes son de 18, en el de diez clases latentes hay errores de hasta 62 (columna 1, fila 5). De hecho, si se suman todas las malas clasificaciones, es decir todos los valores en rojo, se obtiene un total de 264, cerca del 1% de la muestra.

CUADRO 3.2 La clasificación de los hogares con 10 clases latentes.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	7,146	0	0	2	46	9	1	1	1	-	7,206
2	-	5,714	0	0	4	2	0	-	1	-	5,720
3	0	1	4,225	-	0	0	-	-	0	-	4,226
4	4	0	-	3,246	0	0	13	2	0	-	3,266
5	62	7	0	-	2,418	3	0	-	1	-	2,491
6	14	3	0	0	5	2,442	3	0	1	-	2,468
7	2	0	-	17	0	1	1,419	4	12	1	1,457
8	1	0	-	9	0	1	2	1,161	2	0	1,176
9	1	0	0	0	1	2	16	3	604	0	629
10	-	-	-	-	0	-	1	0	0	285	286
Total	7,230	5,725	4,225	3,274	2,475	2,460	1,456	1,172	622	286	28,925

Lo que se ha querido subrayar en la comparación entre el Cuadro 3.1 y 3.2 es la adecuada clasificación del modelo ocho, no sólo con respecto al de diez, sino como muestra

la Gráfica 3.,1 para la mayoría de los modelos realizados. Considerando esto, la selección del modelo se ha realizado en base a dos consideraciones primordiales: i) los modelos con más de nueve clases latentes tienen varias categorías con muy poca proporción de hogares clasificados, y ii) El valor de R^2 permite hallar un indicativo de un ajuste con errores mínimos de clasificación. De acuerdo a ello, se ha elegido el modelo con 8 grupos latentes o patrones de consumo como aquel que mejor da cuenta de las diferencias en la variable latente –patrón de consumo– entre nuestras observaciones. Los resultados de este capítulo se basan en esta clasificación de 8 clases.

3.2.2 Las características del patrón promedio en México.

En la presentación de los resultados se decidió agrupar en dos grandes categorías a los alimentos que se presentan en el Cuadro 1.2 del Capítulo I. Estas clasificaciones son: i) tradicionales, donde se incluye a granos, hortalizas y frutas; y ii) Modernos, comprendiendo al grupo de carnes, lácteos, aceites y grasas, azúcar y bebidas. La razón de proceder así es, además de sencillez, aplicar el concepto de transición nutricional. De lo planteado en el Capítulo I sobre alimentación en México, dicho concepto hace referencia a la proliferación de elementos de una dieta occidental o global en amplios sectores de la población, proceso que podría incrementar la superficie agropecuaria necesaria para satisfacer las demandas de alimento. Con “modernos” no se intenta decir que estos sean de reciente inclusión a la dieta de los mexicanos, sino considerar a aquellos que de acuerdo a la literatura sobre nutrición tienen mayor presencia a través de los años y son caraterísticos de una dieta occidental. Esta clasificación nos permitirá conocer las diferencias en los requerimientos de superficie agropecuaria para el patrón promedio nacional, información que nos será útil para explicar la información de los ocho patrones de consumo (Cuadro 3.3).

El Cuadro siguiente contiene los montos de consumo (Kg.) de cada uno de los ocho grupos de alimento considerados, junto a la superficie agropecuaria (m^2) necesaria para producir dicho monto, calculado por medio de la metodología de la sección 2.3 del Capítulo II. Por ejemplo, en este patrón promedio se consumen 335Kg. per cápita de alimento anualmente; 51% son alimentos tradicionales y el resto modernos (en la fila de subtotal). Este monto requiere $2\ 397m^2$ de superficie agropecuaria, de los cuales, 58% se destina a producción de carnes.

CUADRO 3.3 El patrón promedio de alimentación nacional y la superficie agropecuaria durante 2008.

Tipo	Productos	Kg.	%	Superficie m ²	%
Tradicionales	Granos	121	36%	422	18%
	Hortalizas	33	10%	13	1%
	Frutas	19	6%	11	0%
<i>Subtotal</i>			<i>51%</i>		<i>19%</i>
Modernos	Carnes	56	17%	1,388	58%
	Pecuarios	59	18%	478	20%
	Aceites y grasas	4	1%	57	2%
	Azúcar	5	1%	1	0%
	Bebidas	38	11%	26	1%
<i>Subtotal</i>			<i>49%</i>		<i>81%</i>
Total		335		2,397	

Indicadores

tr/mr	1.06
gr/cr	2.16
Diversidad	1
Req. Promedio	7.15

El Cuadro 3.3 indica que en México se consumen anualmente 121 Kg. de granos per cápita, para los cuales se necesitan 422 m² de superficie productiva. En contraste, alrededor de 33 Kg. de hortalizas y 19 Kg. de frutas requieren apenas 24 m² de superficie agrícola, las cuales no representan más del 2% de los 2 397 m² de superficie demandada por todos los alimentos ingeridos anualmente por un individuo. Es notable que el 58% de esta superficie está destinada a producir los 56 Kg. de carne ingeridos, alrededor del 78% si se le agregan los productos pecuarios, y más del 80% si se consideran todos los alimentos “modernos”

(fila de Subtotal en “Modernos”). Como se verá enseguida, un rasgo de la composición del patrón nacional que se mantiene en los primeros tres patrones de consumo es que alrededor del 17% son carnes y 18% son pecuarios procesados, con lo cual, gran parte de la ingesta alimenticia en México tiene las mismas proporciones de superficie agropecuaria destinada a alimentos modernos que ilustra el Cuadro 3.3.

Los indicadores consisten, en primer lugar, en la división entre la cantidad de alimentos tradicionales entre el monto de alimentos modernos (tr./mr), donde a nivel nacional el valor es de 1.06 unidades, lo cual indica que en promedio México mantiene un patrón de alimentación predominantemente tradicional (en 0.06 unidades). El segundo es la razón entre el monto de granos sobre el monto de carnes (gr/cr), el cual nos dice que, a nivel nacional, se consumen 2.16 Kg. de granos por cada Kg. de carne. En ambos casos, los indicadores brindan información resumida sobre la composición del patrón de consumo.

El tercer indicador (Div.) nos muestra la diversidad del patrón de consumo, pues es la división del número de alimentos consumidos entre 33, total de alimentos considerados en el análisis. Como es de esperar, a nivel promedio el resultado (Div.=1) del Cuadro 3.3 nos dice que a nivel nacional se consumen los 33 alimentos, ya que para el promedio se están considerando todos ellos, sin embargo, este indicador es distinto de uno en los patrones de consumo enseguida presentados. La interpretación que debe darse a este indicador es que mientras más cercano a cero esté, menos diverso será el patrón de alimentación, y por el contrario, mientras más cercano sea a uno, más diverso será.

El último de los indicadores, Requerimiento promedio (Req. Prom. en Cuadro 3.3) es la división del total de superficie agropecuaria requerida entre el monto de alimento ingerido (Req. Prom.= 2,397/335); por consiguiente, nos indica los requerimientos promedios para producir un kilogramo de alimento, es decir, es la gran media de los requerimientos de superficie agropecuaria de todos los alimentos presentados anteriormente (Cuadro 2.1 del Capítulo II): nos indica el “costo ambiental” de cada patrón, por ejemplo, para producir un Kg. de alimento del patrón de consumo nacional se requieren alrededor de 7.15 m² de superficie agropecuaria.

3.2.3 Las características de los patrones de alimentación.

Los resultados del modelo con ocho grupos latentes se muestran en el Cuadro 3.4. Éste contiene la misma información que el 3.3, pero de manera horizontal. Debajo del número de patrón se ha puesto la proporción de observaciones que se encuentran clasificadas dentro del mismo. Es el cálculo de la probabilidad de que una observación pertenezca a un patrón de consumo ($P(X=x)$). Este resultado es notable pues nos dice cuáles son los patrones más comunes y aquellos poco frecuentes.

Es de subrayar que 80% de las observaciones están concentradas en los primeros 4 patrones de alimentación, de los cuales, el primero es el más relevante con 26.04%. Por otra parte, en los patrones 5, 6 y 7 está presente poco menos de 19% de las observaciones, y poco más del 1% en el patrón octavo. En pocas palabras, los resultados nos muestran un hecho: se distribuyen en desiguales proporciones entre la población, y como se verá enseguida, la composición y los montos de alimento difieren entre los patrones de consumo.

Patrón de alimentación 1: el consumo de granos, aceites, grasas y azúcar es mayor que el promedio nacional, pero no sucede esto en el resto de los grupos alimenticios; de hecho, en este patrón, compartido por 26.03% de las observaciones de la muestra, la ingesta alimenticia es menor que el promedio nacional (295 Kg. < 335 Kg.). Destaca el bajo consumo de hortalizas y frutas. De todos los patrones alimenticios, el 1 es el más tradicional (1.18), debido al alto consumo de granos: muestra de ello es que la razón de granos/carne es mayor que el promedio nacional (2.9 > 2.16). Además, el indicador de diversidad nos muestra que este patrón es de los menos variados (0.67).

El menor monto de carnes y lácteos consumidos hace que sean menores que el promedio nacional tanto el requerimiento promedio (6.67 < 7.15), como el requerimiento total (1 965 m² < 2 397 m²). Este patrón es sumamente relevante, pues es el más frecuente de todos, como ya se hizo notar. Los resultados indican que no es de los más demandantes de superficie agropecuaria, además la mayor parte está atribuida a granos, lácteos y carnes (23%+54%+18%=95%).

Cuadro 3.4
Patrones de
alimentación.

		Tradicional				Moderno						Total	Indicadores			
		Granos	Hortalizas	Frutas	Subtotal	Carnes	Lácteos	A. y Grasas	Azúcar	Bebidas	Subtotal		tr/mr	gr/cr	Div.	Req. Prom.
Patrón 1 26.03%	Kg.	127	26	6		44	47	5	6	33		295	1.18	2.90	0.67	6.67
		43%	9%	2%	54%	15%	16%	2%	2%	11%	46%					
	m^2	462	9	3		1,060	363	65	1	2		1965				
		23%	0%	0%	24%	54%	18%	3%	0%	0%	76%					
Patrón 2 23.02%	Kg.	121	34	8		53	56	4	4	31		311	1.10	2.30	0.79	7.32
		39%	11%	3%	52%	17%	18%	1%	1%	10%	48%					
	m^2	420	14	5		1,305	479	54	1	1		2279				
		18%	1%	0%	19%	57%	21%	2%	0%	0%	81%					
Patrón 3 15.79%	Kg.	108	37	43		61	66	3	4	28		350	1.17	1.78	0.85	7.43
		31%	11%	12%	54%	17%	19%	1%	1%	8%	46%					
	m^2	367	15	27		1,608	537	43	1	0		2598				
		14%	1%	1%	16%	62%	21%	2%	0%	0%	84%					
Patrón 4 14.68%	Kg.	95	8	-		31	48	-	-	43		224	0.84	3.09	0.45	6.50
		42%	4%	0%	46%	14%	22%	0%	0%	19%	54%					
	m^2	310	2	-		791	354	-	-	1		1458				
		21%	0%	0%	21%	54%	24%	0%	0%	0%	79%					
Patrón 5 6.55%	Kg.	170	89	77		157	132	11	14	51		700	0.92	1.08	0.91	7.89
		24%	13%	11%	48%	22%	19%	2%	2%	7%	52%					
	m^2	604	36	48		3,585	1,097	143	2	9		5524				
		11%	1%	1%	12%	65%	20%	3%	0%	0%	88%					
Patrón 6 6.29%	Kg.	106	47	31		57	70	4	5	38		358	1.06	1.87	0.94	7.53
		30%	13%	9%	51%	16%	20%	1%	1%	11%	49%					
	m^2	359	19	19		1,621	571	52	1	54		2696				
		13%	1%	1%	15%	60%	21%	2%	0%	2%	85%					
Patrón 7 6.24%	Kg.	122	24	8		43	35	7	5	66		311	0.98	2.81	0.91	6.38
		39%	8%	3%	50%	14%	11%	2%	2%	21%	50%					
	m^2	437	9	5		939	283	92	1	217		1982				
		22%	0%	0%	23%	47%	14%	5%	0%	11%	77%					
Patrón 8 1.39%	Kg.	265	72	53		137	96	16	17	139		795	0.97	1.94	1.00	7.35
		33%	9%	7%	49%	17%	12%	2%	2%	17%	51%					
	m^2	923	28	34		3,295	784	205	2	567		5838				
		16%	0%	1%	17%	56%	13%	4%	0%	10%	83%					

Patrón de alimentación 2: la composición de este patrón es bastante similar al promedio nacional (Cuadro 3.3). Los montos son en la mayoría de los casos iguales, o ligeramente menores, como ocurre para carnes, lácteos, azúcar y bebidas. La única excepción tiene lugar en el caso de las frutas, en las cuales el consumo es significativamente menor, aproximadamente menos de la mitad del promedio nacional (8 Kg. < 19 Kg.). El resto de los datos muestran similitud con el patrón nacional: las pequeñas diferencias en la relación tradicional/moderno (1.10 > 1.06) son atribuibles al menor consumo de carne, con lo cual la relación granos/carne es mayor que el promedio nacional (2.30 > 2.16).

La escasa importancia de frutas en este patrón es la razón por la cual los los grupos de carne y lácteos son proporcionalmente igual al nacional (17% y 15% respectivamente), a pesar de que el monto es menor (53 Kg. < 56 Kg. de carne). Esta es la razón por la cual el patrón segundo tiene menor requerimiento total ($2\,279\text{ m}^2 < 2\,397\text{ m}^2$), pero mayor requerimiento promedio ($7.32 > 7.16$). Esto quiere decir que en monto (Kg.) y superficie (m^2) es menos demandante, no obstante, producir cada kilogramo es más costoso ambientalmente que el promedio nacional. El patrón de consumo 2 es compartido por aproximadamente 23% de los hogares, por lo cual el segundo más extendido y con más necesidades de superficie agropecuaria que el primero.

Patrón de alimentación 3: suceden dos fenómenos relevantes con respecto a los dos anteriores: i) es más diverso y ii) se consumen más alimentos. Ocurre un menor consumo de granos, aceites, grasas, azúcar y bebidas, pero está contrarrestado con uno mayor de hortalizas, frutas, carnes y lácteos. De los cuatro patrones de consumo más extendidos, éste es el que muestra el consumo más alto de hortalizas y frutas. Este es el motivo por el cual se puede afirmar que es altamente tradicional (1.17). No obstante, la relación granos/carne es menor, razón de que los resultados muestran el mayor requerimiento de superficie productiva promedio ($7.43 > 7.32 > 6.67$) y total ($2\,598\text{ m}^2 > 2\,279\text{ m}^2 > 2\,397\text{ m}^2$) de los primeros cuatro patrones de consumo de alimentos. Es notable que este patrón es más diverso en relación con los anteriores. A pesar de ser el patrón más extenso con mayor consumo de hortalizas y frutas, es también aquel con mayor impacto ambiental, debido a que está acompañado de grandes montos ingeridos de alimentos pecuarios.

Patrón de consumo 4: está presente en 14.68% de las observaciones de la muestra, el cuarto más relevante, y aquel con la proporción de alimentos modernos más alta de todos (0.84). Paralelamente, se consume la menor cantidad de alimento (224 Kg.), y tiene los menores requerimientos totales (1 458 m²) y promedio (6.5) de superficie agropecuaria. Registra un nulo consumo de frutas y bajo de hortalizas, menos de la cuarta parte del promedio nacional (8 Kg. < 33 Kg.). Destaca además el bajo consumo de granos y carne, sobre todo este último grupo, de acuerdo a la relación granos/carne (3.09), la mayor de todos los patrones de consumo. El grupo de lácteos es también menor que el promedio nacional pero mayor al consumo del patrón primero.

La excepción, bastante notable, es el grupo alimenticio de bebidas (en particular refresco, véase Cuadro 2 y 3 de Anexo III). Este es el motivo por el cual este patrón es predominantemente moderno. Una dieta basada en bebidas endulzadas no demanda grandes extensiones de superficie agrícola, lo cual es evidente en la Cuadro 2.1 del Capítulo II: el requerimiento de la cerveza es de 9.04 m²/Kg., considerablemente mayor a los 0.02 m²/Kg. Esto es debido a que para producir un litro de refresco son necesarios en promedio 106 gramos de azúcar, significativamente menores a los 7.5 Kg. de cebada necesarios para producir 1 l. de cerveza³².

Patrón de consumo 5: está presente en 6.55% de las observaciones de la muestra, proporción considerablemente inferior a la de patrones anteriores. La características que de inmediato sobresale, además de tener la mayor diversidad de los patrones hasta ahora expuestos (0.91), es el alto monto de alimento ingerido per cápita (700 Kg. > 335 Kg.), más del doble del promedio nacional. Lo anterior está estrechamente relacionado con los 5 524 m² de superficie agropecuaria requerida para producir dicho monto. Esta cantidad no sólo está influenciada por el monto agregado, además de ello, tiene mayor proporción de

32 La caña de azúcar que se utiliza para producir bebidas endulzadas consumidas en México proviene en gran medida de ingenios localizados en 15 estados de la República Mexicana. Estos edulcorantes son sustitutos de los Jarabes de Maíz de Alta Fructosa (JMAF) de la industria estadounidense. Este hecho ha ocasionado una controversia internacional que fue seguida de cerca por la Organización Mundial del Comercio (OMC) en 2005, debido a la aplicación de un impuesto elevado sobre el consumo de bebidas endulzadas con JMAF consumidas en México, en un intento de proteger los ingenios azucareros, acción supuestamente incompatible con el GATT de 1994 (OMC, 2005). Es importante mencionar que de acuerdo a los cálculos realizados la sustitución de caña por JMAF incrementa notablemente los requerimientos de superficie agrícola, aún considerando los rendimientos de maíz en Estados Unidos, debido fundamentalmente al alto rendimiento de la caña de azúcar (7.38 Kg./m² promedio en México durante 2008).

alimentos modernos que tradicionales (0.92), a pesar de ingerir la mayor cantidad de hortalizas y frutas de todos los patrones. De todos los patrones alimenticios, éste es el que tiene la mayor proporción de ingesta de carne (más del 22%), aproximadamente 157 Kg. consumidos anualmente. Aunado a ello, la mayor cantidad de lácteos ingeridos (132 Kg.).

El elevado consumo de productos modernos, particularmente carne, da como resultado la relación granos/carne más reducida de todos los patrones de consumo (1.08). Este conjunto de hechos da como resultado el patrón de consumo con el costo ambiental más alto: para producir un kilogramo de alimento son necesarios 7.89 m². Como se puede observar en el Cuadro 3.4, el 88% de los cuales son destinados a producir alimentos modernos.

Patrón de consumo 6: hay tres características notables en el sexto patrón: i) el consumo de granos es menor que el promedio (106 Kg. < 121 Kg.), únicamente superior al del patrón cuarto, razón por la cual la relación granos/carne es relativamente baja; ii) la ingesta de verduras, frutas y lácteos es alta, si la comparamos con el promedio nacional y los primeros cuatro patrones; y iii) es el segundo más diverso (0.94) de todos los patrones alimenticios.

En lo que respecta a los grupos alimenticios de carnes, aceites, grasas, azúcar y bebidas, el consumo es muy similar al promedio. Estos hechos configuran un patrón con características propias, pues si bien se puede decir la proporción de productos tradicionales es mayor que aquellos modernos, esto se debe a hortalizas y frutas, al igual que el patrón tercero, pero a diferencia de éste, el consumo de carne es más reducido, y mayor el de bebidas y lácteos. Podría agregarse que, además de estas diferencias, el hecho que diferencia al tercero del sexto, es que éste último patrón es más diverso.

Finalmente, un hecho destacable, es que a pesar de tener menor consumo de carne, la superficie pecuaria es mayor que la del tercer patrón. La razón de ello es que de toda la carne consumida, la de res es proporcionalmente mayor que el del resto de los patrones alimenticios (Cuadro 3.5). A nivel nacional, el pollo es la carne de mayor consumo, alrededor de 56% del total, seguido por la ingesta de carne de res (33%) y en último lugar de importancia es el consumo de porcino. El sexto patrón de consumo tiene una

considerablemente mayor proporción de carne de res, aquella con mayores requerimientos de superficie ganadera (Cuadro 2.1 del Capítulo II).

CUADRO 3.5 La importancia del bovino, el pollo y el porcino en el consumo de carnes.

	Importancia de cada grupo de carnes %		
	Bovino	Pollo	Porcino
Patrón 1	32	59	10
Patrón 2	33	57	10
Patrón 3	37	54	9
Patrón 4	35	51	13
Patrón 5	29	65	6
Patrón 6	41	49	9
Patrón 7	26	55	19
Patrón 8	32	56	12
Promedio	33	56	11

Patrón de consumo 7: en poco más del 6% de las observaciones se presenta este patrón de consumo, el cual reporta menores montos de alimento que el promedio (311 Kg. < 335 Kg.), en particular hortalizas, frutas y carne. Relacionado a este último grupo, el Cuadro 3.5 nos indica que el consumo de bovino es proporcionalmente menor que el promedio (26% < 33%), contrario al alto de porcino (19% > 11%). De hecho, es visible en el Cuadro 3.5 que los primeros cuatro patrones tienen una proporción de carne muy similar al promedio nacional, las excepciones se hallan en los patrones cinco, seis y siete³³. En particular, en este último, el consumo de carne de bovino es menor proporcionalmente, lo cual se ve reflejado en el indicado de requerimientos promedio: para producir un kilogramo de alimento de este patrón se requieren 6.38 m², el menor costo ambiental de todos los patrones de consumo. Esto ocurre a pesar del alto consumo de aceites y grasas, si se compara con el patrón nacional. Si observamos la proporción de superficie agropecuaria dedicada a producción de aceites y grasas este patrón reporta 5%, la más alta de todos los

³³ Véase por ejemplo que el patrón quinto tiene un elevado consumo de pollo, el sexto uno elevado de bovino y el séptimo de porcino.

patrones. Con lo anterior se intenta poner de relieve las diferencias que surgen en el impacto ecológico cuando la proporción de carnes cambia.

El bajo costo ambiental, a pesar de la notoria presencia de alimentos modernos (la relación tradicional/moderno es 0.98, es decir, predominantemente moderno), como es el caso de aceites y grasas, además de bebidas, cuyo consumo es el más alto de los primeros siete patrones, nos muestra la enorme relevancia del consumo de bovino en el impacto ecológico. Si comparamos el patrón número uno con el patrón séptimo, nos percatamos que el consumo de carnes es muy similar cuantitativamente, no obstante, la baja presencia de carne de res en éste último es la causa de una superficie ganadera inferior ($939 \text{ m}^2 < 1060 \text{ m}^2$).

Patrón de consumo 8: la tres característica más relevantes de éste son las siguientes: i) es el patrón de consumo menos común, pues sólo está presente en 1.39% de las observaciones de la muestra; ii) las cantidades de alimento consumido son notablemente superiores al resto, incluso con respecto al patrón quinto: un individuo del patrón octavo consumo alrededor de 795 Kg. de alimento anualmente, más del doble del promedio nacional.

Este patrón muestra el mayor consumo de granos, principalmente maíz (Cuadros 2 y 3 de Anexo III), el segundo más elevado de hortalizas, frutas, carnes y lácteos, sólo después del patrón quinto, y el más elevado de aceites, grasas, azúcar y bebidas. La alta ingesta de granos da como resultado una relación entre tradicional/moderno mayor que la del quinto patrón, lo mismo que la relación granos/carne. El Cuadro 3.5 nos revela que el consumo de carnes en términos proporcionales es muy similar al patrón promedio nacional. En este sentido, el consumo menor de carne que el quinto patrón da como resultado un requerimiento promedio menor. No obstante, el requerimiento total de superficie agropecuaria es el mayor de todos ($5\,838 \text{ m}^2$), debido principalmente a que el elevado consumo de granos requiere aproximadamente 923 m^2 de superficie agrícola, cuantía considerablemente más elevada que el resto.

3.2.4 Diferencias y similitudes de los patrones.

Se ha observado durante la descripción de los ocho patrones que los grupos de granos, carnes y lácteos son aquellos que más proporción de la superficie agrícola y ganadera demandan. En algunos casos, como en el patrón de consumo siete y ocho, el alto contenido de bebidas está acompañado de una proporción de superficie agropecuaria que sobrepasa el 10%, y en particular, el patrón octavo requiere más de 560 m² de superficie para satisfacer la demanda.

El patrón primero y el séptimo son similares, las únicas diferencias son el mayor consumo de lácteos en el primero, y mayor de bebidas en el séptimo. Son los dos con el costo ambiental más reducido, junto con el cuarto (6.67, 6.5, y 6.38, en orden), en el cual, como ya se mencionó, se consume muy poco alimento, exceptuando bebidas, principalmente endulzadas. En los tres casos, el requerimiento total de superficie no supera los 2 000 m² de superficie agropecuaria. De estos tres patrones con bajo impacto ambiental, se puede afirmar que el primero, además de ser extendido, es decir, compartido por una cantidad considerablemente alta de la muestra, tiene como característica principal la de ser tradicional. El cuarto, por su parte, destaca por la escasa variedad de alimentos consumidos, más de la mitad del grupo de 33 alimentos considerados en esta investigación no son incluidos en este patrón. El séptimo, a diferencia del resto con impacto ambiental bajo, es diverso.

En contraparte, en el patrón quinto y octavo la ingesta per cápita de alimento, notablemente elevada, es paralela a requerimientos de superficie agropecuaria superiores a los 5 500 m². Los datos nos indican que ambos son modernos, con un alto contenido de carne en la dieta, con una relación granos/carnes inferior al promedio nacional, y alta diversidad, al menos si es comparada con los primeros cuatro patrones. No obstante, la característica principal del último es el reducido número de observaciones clasificados dentro de él (1.39%), lo que hace pensar en un patrón exclusivo. Del quinto es posible afirmar que es aquel con mayor costo ambiental, ya que para producir un kilogramo de alimento son necesarias 7.89 m² (Cuadro 3.4).

El resto de los patrones, es decir el segundo, tercero y sexto, tienen un requerimiento total de superficie agropecuaria entre los 2 200 y 2 700 m², razón por la cual pueden ser clasificados como de impacto medio. Se puede observar en la Cuadro 3.4 que la ingesta de los patrones tres y seis son similares en sus montos de alimento total (350 Kg. y 358 Kg. respectivamente), no obstante, las diferencias se encuentran en la composición de los alimentos ingeridos, además del hecho de que en el tercero está clasificado poco menos del 16% de la muestra y en el sexto poco más del 6%.

Se puede observar en el Cuadro 3.4 la predominancia tradicional en el tercero y sexto patrón, con bajo consumo de granos si se compara con el promedio, empero, en el sexto consume la más alta proporción de hortalizas de todos, de similar modo al tercero, con la mayor proporción de fruta consumida. Profundizando en este tercero, éste reporta el mayor consumo de alimentos en todos los grupos alimenticios si se compara con los cuatro más extensos, rasgo que lo caracteriza

El segundo patrón de consumo, en el cual están clasificados más del 23% de las observaciones de la muestra, es decir, teniendo una ingesta de alimento por debajo de la media, es junto con el tercero, uno de los cuatro más extendidos con impacto ambiental medio. La breve comparación de los patrones de los párrafos anteriores, además de nombrar las características principales de cada uno de ellos, es útil para hallar un modo de referirnos a cada patrón sin necesidad de usar números o acrónimos, además de brindar el siguiente cuadro que sintetiza la información de cada uno:

CUADRO 3.6 Características principales de cada patrón de consumo.

Número de patrón	Principales cualidades	Nombre
1	Extenso, tradicional, de impacto ecológico bajo	<u>Tradicional</u>
2	Extenso, tradicional, de impacto medio	<u>Extenso</u>
3	Extenso, tradicional, de impacto medio y alto consumo de alimentos	<u>Vasto</u>
4	Extenso, moderno, de impacto bajo y monótono	<u>Monótono</u>
5	Reducido, moderno, con elevado monto de alimento y alto costo ambiental	<u>Costoso</u>
6	Reducido, tradicional y con alta ingesta de carne de bovino	<u>Boyuno</u> ³⁴
7	Reducido, de bajo impacto, diverso y moderno	<u>Diverso</u>
8	De alto impacto ecológico, moderno y diverso pero exclusivo	<u>Exclusivo</u>

El cuadro anterior intenta resumir lo más posible los Cuadros 3.4 y 3.5, así como los Cuadros 2 y 3 del Anexo III, en los cuales está contenida toda la información de las peculiaridades de cada patrón de consumo, de ahora en adelante referidos de acuerdo a lo anterior. En el Cuadro 3.6 muestra el número, las características principales y el nombre

³⁴ En referencia a bueyes: *Bos* es un vocablo en latín que significa toro; se le ocupa para designar un género de mamíferos que comprende seis especies denominadas genéricamente bueyes, entre las cuales se encuentran la domesticada *Bos taurus* (vaca y toro) utilizada en la producción de carne de res, incluida la subespecie *Bos taurus indicus* (cebú).

adjudicado. Debe hacerse notar que la diferencia entre Extenso y Vasto es que en el segundo caso se alude a la amplia variedad de alimentos que se consumen en este patrón, y en el primero a que es uno de los de impacto ambiental medio más frecuente en la población. El Cuadro 3.6 se ha realizado con la intención de brindar al lector un resumen con el cual sea fácil distinguir cada uno a partir de una característica peculiar. La sección siguiente es el análisis de la relación de cada uno de ellos con los atributos del hogar, utilizando para ello los nombres expuestos en el Cuadro 3.6.

3.2.5 El papel de los atributos estructurales de los hogares en los patrones de consumo.

Como ya se señaló en la primera sección de este capítulo, la presente investigación toma en cuenta 7 atributos estructurales del hogar (z_{ia}), operacionalizados del siguiente modo:

- i) Estructura por edad: medido por presencia de al menos un individuo menor de 14 años (niños), de al menos un individuo entre 14 y 20 años (adolescentes), y de al menos un individuo mayor de 64 años. Esto da como resultado tres variables dicotómicas.
- ii) Índice de masculinidad: variable ordinal que captura cuando 1) el hogar sólo tiene integrantes mujeres, 2) la mayoría son mujeres, 3) equilibrio entre hombres y mujeres, 4) la mayoría son hombres, y 5) el hogar sólo tiene integrantes hombres.
- iii) Tamaño del hogar: variable ordinal que captura los hogares unipersonales, de dos integrantes, de 3 a 4, de 5 a 7, y con más de siete integrantes.
- iv) Región: se utilizó la regionalización que divide al país en Norte, Centro y Sur.
- v) Ingreso anual del hogar: dividido en tertiles para lograr una interpretación clara de los resultados, pues utilizar deciles hubiera provocado que la explicación fuese repetitiva.
- vi) Condición de actividad: se utiliza la proporción de mujeres mayores de 12 años que está en la Población Económicamente Ocupada, considerando la pregunta del cuestionario de la ENIGH “Durante el mes pasado ¿usted trabajó?”, y la pregunta de verificación que incluye tareas como plomería, lavar ropa ajena, o brindar ayuda en el negocio de un familiar, todas las

cuales podrían comprometer el tiempo de preparación de alimentos: esta variable está dividida en i) todas las mujeres mayores de 12 no están empleadas (desempleadas), ii) al menos una trabaja, pero no todas (la proporción está entre 0 y 1) y iii) todas las mujeres están empleadas (proporción igual a la unidad). Además, para intentar capturar de otro modo el tiempo disponible para preparación de alimentos, se utiliza el sexo de la jefatura del hogar.

- vii) Variable dicotómica de localidades urbanas, aquellas con de 15 000 habitantes en adelante, y rurales, con menos de este monto.

A continuación se presentan los resultados, en particular la probabilidad condicional de tener un patrón dada una característica específica ($P(X=x|Z=z)$), de cada uno de estos siete puntos enlistados; por ejemplo, en el Cuadro 3.7, la probabilidad de que un hogar presente el patrón tradicional (fila) dado que no tiene adolescentes (columna,) es de 0.27. Esto indica que todas las columnas presentadas en los Cuadros siguientes suman 1, pues dado un atributo, la probabilidad se distribuye entre cada una de las filas.

Realizamos el análisis de los atributos estructurales del hogar en el mismo orden que en la sección 2.2 del capítulo precedente.

CUADRO 3.7 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada la presencia o ausencia de niños, adolescentes y ancianos.

	Presencia de niños		Presencia de adolescentes		Presencia de ancianos	
	Sí	No	Sí	No	Sí	No
Tradicional	0.26	0.26	0.26	0.27	0.25	0.29
Extenso	0.18	0.27	0.21	0.26	0.24	0.19
Vasto	0.14	0.17	0.15	0.17	0.16	0.14
Monótono	0.18	0.13	0.16	0.12	0.14	0.16
Costoso	0.13	0.02	0.09	0.03	0.05	0.11
Boyuno	0.05	0.07	0.06	0.07	0.07	0.05
Diverso	0.05	0.07	0.05	0.08	0.07	0.05
Exclusivo	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02

El Cuadro anterior nos muestra las probabilidades condicionales de pertenecer a un patrón de consumo, dada la presencia de niños, adolescentes y ancianos. En algunos casos,

ésta es muy similar, por ejemplo la probabilidad de pertenecer al patrón Tradicional dada la presencia de niños, o adolescentes o ancianos, es muy similar (0.26,0.26 0.25, respectivamente). De hecho, a lo largo de toda fila los resultados son similares, la mayor diferencia ocurre en el último caso, donde se indica que la probabilidad es mayor en la ausencia de ancianos. Esto puede indicar que en ciertos patrones, la edad de los individuos del hogar no tiene relevancia, como sucede en el Tradicional. Sin embargo, esto no ocurre así para otros patrones como el Extenso o el Costoso. Es decir, en el primer caso se trata de un patrón en el que están hogares con estructuras por edad distintas.

De acuerdo a lo mostrado en el capítulo II, la superficie agropecuaria per cápita requerida para la producción de alimentos disminuye con la presencia de niños y adolescentes, particularmente en el primer caso (de 2 939 m² en ausencia de niños a 1 998 m² en caso contrario). Esto parece no ser compatible con la hipótesis de que las necesidades energéticas de la adolescencia o la niñez serían más demandante de superficie agropecuaria. Observemos las probabilidades de pertenecer al patrón Boyuno, dada la presencia de niños (0.05), de adolescentes (0.06) y ancianos (0.07), y nos percatamos que la menor es aquella en donde hay niños. Las probabilidades más altas, dado que en el hogar habita al menos un niño, ocurren para el patrón Tradicional, y el Monótono, ambos con un impacto ambiental bajo. Lo mismo ocurre con la presencia de adolescentes. Se trata de los patrones con la menor diversidad y menores montos de alimentos (Cuadro 3.6).

Es interesante notar la probabilidad de pertenecer a los patrones Vasto, Extenso, Boyuno y Diverso, dada la presencia de al menos un anciano en el hogar. Esto no coincide plenamente con la hipótesis presentado en el capítulo uno: los hogares que tienen integrantes mayores de 65 años demandan menor cantidad de carnes pero mayor de hortalizas y frutos, por lo cual la superficie requerida para la producción será menor. El patrón Vasto y Boyuno tienen una importante proporción de hortalizas y frutas., en tanto, los patrones Extenso y Diverso tienen un considerable consumo de granos. Al parecer, lo anterior está acorde a la hipótesis anterior, no obstante, la notoria presencia de carnes y lácteos en la dieta de estos hogares no lo está.

En ambos casos, parece reafirmarse lo ilustrado en el Cuadro 2.5 del capítulo II, la presencia de infantes y adolescentes parece llevar consigo menor requerimiento de

superficie agrícola para producir los alimentos que demanda un hogar, ya que por una parte, el consumo de bovino es menor, y por otra, este tipo de hogares parece inclinarse por patrones que se traducen en un bajo impacto ambiental. Además de ello, los hogares con ancianos parecen incrementar la probabilidad de presentar un consumo alimenticio con mayor impacto ambiental, debido a la presencia de productos pecuarios.

CUADRO 3.8 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada la razón de hombres/mujeres.

	Sólo mujeres	Mayoría mujeres	Equilibrado	Mayoría hombres	Sólo hombres
Tradicional	0.26	0.26	0.27	0.26	0.23
Extenso	0.14	0.26	0.23	0.26	0.06
Vasto	0.12	0.18	0.15	0.17	0.05
Monótono	0.21	0.12	0.14	0.13	0.35
Costoso	0.22	0.03	0.08	0.03	0.14
Boyuno	0.03	0.08	0.06	0.07	0.02
Diverso	0.01	0.06	0.06	0.07	0.08
Exclusivo	0.01	0.01	0.02	0.01	0.06

La interpretación del Cuadro 3.8 es igual al caso anterior. Los resultados muestran variaciones importantes en la mayor parte de las probabilidades. Los resultados del Cuadro 2.5 del capítulo II muestran que los hogares con menores requerimientos de superficie agropecuaria son aquellos en los que predomina la presencia femenina, seguidos por aquellos en donde predomina la masculina, aunado a ello, los hogares con exclusiva presencia femenina o masculina son aquellos con más elevados requerimientos. El Cuadro 3.8 muestra información que podría explicar dichos resultados.

La probabilidad de pertenecer al patrón Tradicional es bastante similar en la mayoría de los casos, exceptuando el valor ligeramente inferior en los hogares en donde sólo hay hombres. Las probabilidad de la columna de estos últimos tienen bajos valores para los patrones Extenso y el Vasto (0.06, 0.05), sin embargo, dos de los patrones con mayor probabilidad son el Monótono (0.35), el cual como ya se ha señalado, es de bajo impacto ambiental. Esto parece contradecir por el Cuadro 2.5 de capítulo II, en donde los hogares con predominancia masculina tienen uno de los requerimientos más altos de superficie agrícola, sólo después de aquellos con predominancia femenina. Si observamos la fila del

patrón Costoso, nos percataremos que aquellos campos en donde es más elevado su valor es precisamente en hogares con dichos atributos.

Cabe decir los hogares con predominancia femenina, los cuales muestran los menores montos demandados de superficie agropecuaria, tienen, al contrario de los anteriores, las probabilidades de manifestar un patrón como el Costoso o el Exclusivo, con alto costo ambiental. Su decisiones de consumo parecen estar asociados con patrones de bajo y mediano impacto ecológico.

CUADRO 3.9 Probabilidad de pertenecer a un patrón dado el tamaño del hogar

	Unipersonal	Dos integrantes	De 3 a 4	De 5 a 7	Más de siete
Tradicional	0.24	0.28	0.25	0.27	0.30
Extenso	0.06	0.16	0.25	0.27	0.27
Vasto	0.05	0.12	0.18	0.18	0.15
Monótono	0.31	0.18	0.14	0.11	0.07
Costoso	0.25	0.16	0.04	0.01	0.00
Boyuno	0.01	0.03	0.07	0.08	0.06
Diverso	0.04	0.03	0.05	0.08	0.13
Exclusivo	0.05	0.03	0.01	0.01	0.01

El Cuadro 2.5 del capítulo II indica que la superficie per cápita necesaria para producir el alimento consumido disminuye conforme el tamaño del hogar es mayor, pasando de 3 880 m² de superficie agropecuaria para el caso unipersonal, a 1 450 m² per cápita en los hogares con mayor tamaño. Al parecer, esto también ocurre en el Cuadro 3.9; si observamos las filas de los patrones con alto impacto ambiental, el Costoso y el Exclusivo, la probabilidad de presentar dichos patrones disminuye conforme el tamaño del hogar es mayor. Este fenómeno también ocurre para un patrón predominantemente moderno pero de bajo impacto ambiental como el Monótono.

Lo contrario ocurre en los patrones con impacto bajo, es decir el Diverso y el Tradicional, en donde las mayores probabilidades se encuentran en los hogares de mayor tamaño. Al parecer, en los de menor tamaño ocurre lo mismo que en el caso de la hogares con integrantes únicamente femeninos o masculinos, donde se opta por la selección de alimentos predominantemente modernos, que bien pueden caracterizarse por impactos

ecológicos bajos o altos, ya sea con características similares al patrón Monótono o similares al Costoso.

Como ya se anotó, las probabilidades condicionales más reducidas de pertenecer a los dos patrones con mayor impacto –Costoso y Exclusivo –sucede en los hogares con mayor tamaño. Cuando los hogares tienen más de dos integrantes, la incidencia del consumo es sobre patrones tradicionales, pues las tres probabilidades más altas se encuentran en los primeros dos patrones, aquellos con impactos ecológicos medios y con monto de alimento per cápita ingerido que va de los 295 Kg. a 311 Kg, considerablemente menor a los de alto impacto. El concepto de economía de escala fue mencionado en la segunda sección del capítulo I, en donde se afirmó que ésta surge del “uso intensivo y compartido de bienes” (Ironmonger et al., 1995, 303); la información es presentada nos dice que mientras más integrantes haya, el monto de consumo en el hogar es mayor, pero la repartición del alimento se realiza más eficientemente.

Otro de los aspectos relevantes del tamaño del hogar en el consumo de alimentos, es la sustitución de un producto por otro, como el caso de los hogares británicos, donde a mayor tamaño del hogar la alternativa de los individuos es ingerir alimentos baratos, de sabor agradable y con un sentimiento posterior de saciedad (Whichelow et al., 1996; Story et al, 2002, s42). En el caso de nuestra muestra, los datos indican que la alternativa es la elección de dietas con alto contenido en granos (los patrones de consumo Tradicional, Extenso y Diverso, que tienen de las más altas proporciones de granos en la ingesta alimenticia, 43%, 39% y 39% respectivamente, véase Cuadro 3.4), con impactos ambientales bajos o intermedios.

CUADRO 3.10 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada la región

	Norte	Centro	Sur
Tradicional	0.31	0.18	0.38
Extenso	0.19	0.29	0.16
Vasto	0.11	0.22	0.08
Monótono	0.19	0.11	0.18
Costoso	0.07	0.07	0.05
Boyuno	0.06	0.07	0.05
Diverso	0.06	0.05	0.09
Exclusivo	0.02	0.01	0.01

Cuando en el trabajo de Barquera et al. (2005) argumenta sobre las posibles diferencias en la prevalencia de enfermedades en las regiones de México relacionadas con la nutrición, se establece al mayor nivel de desarrollo económico en la región Norte y Centro como uno de los factores que pudo facilitar la transición nutricional, la cual se caracteriza por la mayor importancia de alimentos modernos. En el Cuadro 2.5 del capítulo II se muestran resultados que coinciden con este argumento: la región Norte tiene un requerimiento de superficie agropecuaria de 2 514 m², en la región Centro es de 2 525 m², y en la región Sur es de 1 998 m².

Los datos de la Cuadro 3.10 indican que el Sur es la región con mayor probabilidad de presentar el patrón de consumo Tradicional. En general, se puede afirmar que el consumo del Sur tiene las mayores probabilidades de ser clasificado en los patrones con menor impacto ambiental –es decir, el Diverso, el Monótono y el Tradicional. En estos tres casos la proporción de granos/carne es la más alta de todos, lo que da cuenta del alto consumo de granos en esta región. No obstante, el Monótono y el Diverso son patrones con una predominancia de alimentos modernos, razón por la cual no se puede decir que los rasgos predominantemente agrícolas de esta región definen una dieta exclusivamente tradicional. Al parecer, los productos modernos elegidos no requieren de cantidades grandes de superficie productiva.

Las diferencias en la superficie agropecuaria entre la región Norte y Centro pueden explicarse por la inclinación de la primera por alimentos modernos con bajo impacto

ambiental, por ejemplo, en caso del patrón Monótono y Diverso, en los cuales sus probabilidades son mayores que en el caso de la región central.

Si bien puede indicarse que la preferencia por cierto elemento es el resultado de un proceso de encarnación cultural, los resultados muestran que existen diferencias considerables en los patrones de alimentación en cada región, las cuales no reflejan que una región esté más inclinada a consumir alimentos tradicionales o modernos; lo que es posible observar es que la elección de alimentos modernos difiere, la de la región Norte y la del Centro tienen mayor impacto ambiental.

Hasta este punto se ha aportado evidencia sobre el papel que desempeñan los atributos estructurales internos del hogar sobre los patrones de consumo, los cuales, como se recordará, son aquellos que definen las necesidades de consumo de alimentos. Es decir, son características de los hogares que tienen influencia directa sobre la ingesta realizada. Enseguida se introducen los atributos externos.

CUADRO 3.11 Probabilidad de pertenecer a un patrón dado un nivel de ingreso

	Bajo	Medio	Alto
Tradicional	0.36	0.25	0.17
Extenso	0.24	0.26	0.19
Vasto	0.11	0.17	0.19
Monótono	0.13	0.14	0.17
Costoso	0.02	0.05	0.13
Boyuno	0.04	0.06	0.09
Diverso	0.08	0.07	0.04
Exclusivo	0.01	0.01	0.03

Como ya se indicó en el capítulo anterior, contar con un mayor ingreso brinda la oportunidad de acceder a mayores montos de alimento, además de productos con mayor valor agregado. Los datos del Cuadro 2.5 del capítulo II reportan una relación directa en donde la superficie requerida aumenta conforme lo hace el ingreso del hogar. En el Cuadro 3.11 la información es coincidente.

La probabilidad de pertenecer a los dos patrones con mayor impacto ambiental – Costoso y Exclusivo –se incrementa claramente conforme el nivel de ingreso es mayor. Los

mismo ocurre para los patrones Boyuno y y Vasto, los cuales tienen impacto ambiental medio. En el sentido inverso están los patrones Tradicional y Diverso, ambos con impacto bajo. Es de subrayar éste último caso, el patrón Diverso, pues se puede inferir del Cuadro 3.11 que un ingreso bajo no necesariamente está relacionando con patrones de consumo con escasa cantidad de alimentos y predominantemente tradicionales (el Cuadro 3.4 nos muestra la alta proporción de bebidas, principalmente refrescos). De hecho, la probabilidad de pertenecer al patrón Monótono es más alta en los hogares con el mayor nivel de ingreso.

El párrafo anterior establece la relación entre ingreso y superficie agropecuaria requerida. Las evidencias parecen ser contundentes. El ingreso otorga la posibilidad de un consumo con mayor impacto ambiental. Finalmente, es interesante notar que el patrón Extenso es el único que no lleva una relación que descienda o ascienda uniforme, es decir, es el único caso en el que la mayor probabilidad se encuentra en el nivel de ingreso medio. Este patrón se caracteriza por un ligeramente mayor consumo de hortalizas y carnes con respecto al Tradicional. Al parecer, una proporción importante de los hogares de ingresos medios tienen dietas tradicionales, con la característica de que es la más diversa.

CUADRO 3.12 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada una proporción de mujeres mayores 12 años en la Población Económicamente Ocupada.

	Todas desempleadas	Entre 0 y 1	Todas ocupadas
Tradicional	0.28	0.24	0.25
Extenso	0.21	0.27	0.23
Vasto	0.14	0.19	0.16
Monótono	0.16	0.11	0.16
Costoso	0.08	0.04	0.08
Boyuno	0.05	0.08	0.06
Diverso	0.06	0.07	0.05
Exclusivo	0.02	0.01	0.01

La razón por la cual la condición laboral de las integrantes mujeres mayores de 12 años es relevante, es que se suele argumentar que la inserción de la mujer en el mercado laboral puede ser factor para disminuir el tiempo disponible para la preparación de alimentos, motivo por el cual los patrones de consumo se modifican (Story *et al* 2003; Castañón *et al* 2003). No obstante, los resultados estadísticos indican que es la única

covariable no significativa al 99% de nivel de confianza, aunque lo es al 95% de nivel de confianza. En algunos de los modelos realizados para poder seleccionar el número de clases latentes no es significativa en ninguno de los niveles de confianza convencionales (90, 95 y 99%). El Cuadro 2.5 del capítulo II reporta que la superficie requerida para producir el alimento consumido en los hogares en donde todas las mujeres están desempleadas es de 2 419 m², en los hogares en los que la proporción está entre cero y uno es de 2 271 m², y aquellos en donde todas trabajan es de 2 472 m². Como se puede notar, las diferencias no son muy acentuadas, la superficie agropecuaria en los hogares en donde todas trabajan o todas están desempleadas es bastante similar. El Cuadro 3.12 parece coincidir con lo último. Las diferencias más notorias son entre el grupo del centro y los de los extremos. Los hogares en donde la proporción de mujeres con empleo está entre 0 y 1 la probabilidad de presentar los patrones de consumo Monótono y Costoso son menores que en los otros casos (0.11 y 0.04 respectivamente). Cabría esperar que en los hogares con mayor proporción de mujeres desempleadas la probabilidad de presentar un patrón de consumo con predominancia de alimentos modernos sea más elevada, no obstante, la evidencia no coincide con dicho argumento, parece indicar que ya estén todas desempleadas u ocupadas, la probabilidad es alta. El único argumento que parece ir en dicha dirección, es que la probabilidad de pertenecer al patrón Tradicional más alta es para el caso de los hogares en donde todas las mujeres están desempleadas.

CUADRO 3.13 Probabilidad de pertenecer a un patrón dado el sexo del jefe del hogar.

	Masculino	Femenino
Tradicional	0.26	0.26
Extenso	0.24	0.21
Vasto	0.16	0.15
Monótono	0.14	0.17
Costoso	0.05	0.11
Boyuno	0.07	0.05
Diverso	0.07	0.04
Exclusivo	0.01	0.01

Otro modo de saber si el tiempo disponible de las mujeres del hogar tiene implicaciones sobre la elección de alimentos, es mediante el sexo del jefe de hogar. Los resultados del Cuadro 2.5 del capítulo II muestran que en los hogares con jefatura masculina la superficie agropecuaria necesaria es de 2 350m², y en los hogares con jefatura femenina es de 2 537m². A pesar de que nuevamente la diferencia no es muy grande, la información nos lleva a preguntarnos sobre las razones que podrían incrementar la superficie en el segundo caso. Por ejemplo, el Cuadro 3.13 indica que los dos patrones con mayor proporción de alimentos modernos –Monótono y Costoso– tienen mayor probabilidad de presentarse en los hogares con jefatura femenina, en particular en el segundo caso. No debe pasarse por alto el hecho de que éste tiene montos per cápita ingeridos de alimento muy por encima del promedio nacional, y además, importantes cantidades de carnes y elevados montos de hortalizas y frutas. Una de las razones principales por las cuales los hogares con jefatura femenina tienen mayor demanda de superficie productiva es su inclinación por este patrón de alto impacto ambiental, del cual se puede decir que está más relacionado con una ingesta per cápita notablemente alta, que con alimentos que no requieran mucho tiempo para su preparación.

Como fue establecido en el capítulo I, dado que la retribución de las mujeres es menor con respecto a la de los hombres (Mendoza et al., 2009, Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES), 2008), se puede pensar que dichos hogares tendrán patrones menos diversos y con menos montos de alimento, no obstante, los datos no coinciden con este argumento, de hecho, la alta probabilidad de pertenecer al patrón Costoso apunta en sentido contrario. Pedrero (2004) menciona que una de las principales tareas del trabajo doméstico es la nutrición, planificarla, adquirir los ingredientes prepararla, servirla, etc.; este trabajo es realizado mayoritariamente por las mujeres. La proporción de mujeres del hogar que laboran y el sexo del jefe del hogar no evidencian modificaciones en la probabilidad de pertenecer a un patrón con características específicas; puede pensarse que la extensión de la doble jornada de trabajo femenina (Pedrero (2004)) es la razón de ello. Es decir, las mujeres del hogar pueden encontrarse en la Población Económicamente Activa o no, pero el trabajo doméstico se sigue realizando del mismo modo.

CUADRO 3.14 Probabilidad de pertenecer a un patrón dada la condición de urbano-rural.

	Urbano	Rural
Tradicional	0.21	0.36
Extenso	0.23	0.23
Vasto	0.19	0.10
Monótono	0.16	0.13
Costoso	0.08	0.04
Boyuno	0.08	0.04
Diverso	0.05	0.09
Exclusivo	0.01	0.01

Como ya fue señalado en el capítulo I, el argumento que justifica las diferencias en los patrones de consumo en localidades urbanas y rurales es que en ambos casos se pueden reflejar las posibilidades que el mercado de alimentos ofrece; por ejemplo, la urbanización extiende las redes de comercialización de ciertos alimentos, en particular aquellos con características de modernización (Romieu et al., 1997; Cussó et al., (2007).

En el microanálisis realizado por De Chavez (1993), en donde se estudia una muestra sobre individuos que habitan en la Ciudad de México e individuos que habitan una localidad rural en el centro del país, se concluye que no hay diferencias considerables en el consumo, lo cual parece contradecir el argumento del párrafo anterior, o al menos, sugerir que este proceso de extensión de redes de comercialización ya se ha realizado en ambos tipos de localidades. Los resultados del Cuadro 2.5 del capítulo II registran una superficie agropecuaria per cápita para los hogares localizados en localidades urbanas de 2 637 m², y de 1 939 m² para los hogares rurales. Aparentemente los hogares urbanos tienen mayor impacto ambiental atribuible a la alimentación, y el Cuadro 3.14 es coincidente.

Los patrones en los cuales la probabilidad es más alta, en el caso de localidades rurales, son el Tradicional y el Diverso, los cuales tienen un impacto ecológico bajo. No obstante, cabe destacar que en el segundo de ellos es predominante la presencia de alimentos modernos. Es decir, a pesar de tener menores requerimientos de superficie agropecuaria, esto no significa que se deba exclusivamente al consumo de componentes tradicionales o con patrones monótonos, como suele indicarse (Romieu et al., 1997). Se

puede agregar que los hogares urbanos tienen mayor probabilidad de ser clasificados en el patrón Monótono, el cual se caracteriza por tener muy pocos elementos en la dieta.

Algunos patrones con impacto ambiental alto y medio tienen mayor probabilidad, como es el caso del Vasto, el Costoso y el Boyuno. El caso del patrón de consumo Extenso es peculiar, pues tiene aproximadamente la misma probabilidad condicional para cada nivel de ingreso del hogar y lo mismo parece ocurrir para el tipo de localidad.

En resumen: i) la probabilidad de pertenecer al patrón Tradicional no parece hacer diferencia con la estructura por edad del hogar ni con el índice de masculinidad o el sexo de la jefatura, pero disminuye para los hogares unipersonales y de ingreso alto, y es más alta en la región Sur y Norte, particularmente en la primera, en hogares en los que las mujeres mayores 12 años tienen disponibilidad de tiempo, ubicados en localidades rurales; ii) los hogares que tienen alta probabilidad de pertenecer al patrón Extenso son aquellos sin niños ni adolescentes y con al menos un anciano, ubicados en la región Centro, con nivel de ingresos medio, con jefatura masculina, con mujeres adultas (+12) en la fuerza laboral, y con baja para los hogares en donde con predominancia masculina (índices de masculinidad alto), unipersonales, que parece presentarse por igual en localidades urbanas o rurales; iii) los hogares sin niños ni adolescentes y con ancianos tienen elevada probabilidad de presentar el patrón Vasto, al igual que aquellos ubicados en el Centro, con al menos una mujer en la fuerza laboral, urbanos, y baja en aquellos unipersonales, masculinos, de bajo ingreso; iv) la probabilidad de pertenecer al patrón Monótono es alta en hogares con infantes y adolescentes, con índice de masculinidad elevado, unipersonales, ubicados en la región Norte y Sur, de ingreso alto, con jefatura femenina y urbanos; v) los hogares con adolescentes e infantes, al igual que aquellos con índice de masculinidad bajo (mayor número de mujeres que de hombres), unipersonales, de la región Norte y Centro del país, con alto nivel de ingreso, con jefatura femenina y urbanos, tienen alta probabilidad de pertenecer al patrón Costoso, al parecer, sin importar la condición laboral de las mujeres adultas; vi) el patrón boyuno tiene alta probabilidad de pertenecer a hogares con más de tres integrantes, de la región Centro, de ingresos medios y altos, con jefatura masculina, y urbanos, pero baja en hogares sin niños ni adolescentes, con al menos un anciano, en hogares unipersonales, ya sean masculinos o femeninos; vii) el patrón Diverso está

presente, con mayor probabilidad, en hogares con al menos un anciano, donde predomina la presencia masculina (elevado índice de masculinidad), con alto número de integrantes, con nivel de ingreso medio y bajo, de jefatura masculina, con al menos una mujer adulta en el mercado laboral, ubicado en localidades rurales, en su mayoría del Sur; viii) finalmente, los hogares con presencia de niños y adolescentes, sin ancianos, tienen alta probabilidad de presentar el patrón Exclusivo, así como los hogares con elevado índice de masculinidad, unipersonales, de la región Norte, con elevado nivel de ingreso, en hogares en los que las mujeres mayores 12 años tienen disponibilidad de tiempo, sin importar el sexo de la jefatura o si pertenecen a una localidad rural o urbana.

Conclusiones

Durante esta tesis se ha planteado que los requerimientos de superficie agropecuaria para producir el alimento difieren, en gran medida, porque los hogares tienen atributos distintos. Incluso, la sección anterior cierra con cierta evidencia de ello. En algunos casos los resultados parecen contradecir las hipótesis planteadas. Para indagar detenidamente en estos, fue que se realizó el capítulo III. Después de haber planteado los elementos básicos del modelo estadístico y haber seleccionado un número de patrones de consumo, fue posible responder las preguntas de investigación que se desarrollaron, en particular un par de ellas ¿todos los hogares requieren la misma cantidad de recursos agropecuarios para producir los alimentos que demandan? ¿hay patrones de consumo que requieran más superficie agropecuaria que otros? En cada caso de ser así ¿qué atributos del hogar pueden asociarse a estos, y cuáles con patrones con menos requerimientos?

El modelo de mezclas finitas fue útil para contestar estos cuestionamientos. Los resultados indican que la mayoría de la población tiene patrones de consumo clasificados como de impacto ecológico bajo y medio. Sólo sectores de la población reducidos tienen patrones con clasificación de impacto alto, cuyo consumo anual per cápita requiere una superficie agropecuaria que supera los 5 mil m², más de tres veces de lo demandado por los patrones con impacto ambiental bajo. Los resultados son lo suficientemente detallados como para conocer los motivos por los que esto sucede, cada patrón de alimentación es descrito a detalle, en los montos de granos, hortalizas, carnes, etc. Aunado a ello, dicho nivel de detalle permitió clasificar los grupos de alimentos en tradicional y moderno, lo que

nos permite ahora concluir que existe una notoria mayoría de superficie agropecuaria requerida destinada a producción de éstos (entre 76% y 88%, según el Cuadro 3.4).

No obstante, se puede afirmar que las posibilidades del modelo de mezclas finitas y la diversidad de estudios de caso en los que puede utilizarse, abren las posibilidades a nuevos estudios. Con esto, se quiere subrayar que los datos pudieron haber permitido la realización de otras aplicaciones que analizaran cosas que el modelo aquí presentado omite; por ejemplo, puede haber relaciones entre cada uno de los atributos de los hogares, entre ingreso y tamaño del hogar, o estructura por edad e ingreso, etc., hecho que este modelo no integra. Otra pregunta que puede haber persistido durante la elaboración de este capítulo es el cambio en el tiempo, y saber si estos resultados han permanecido sin cambios; sin embargo, no eran estos los objetivos de la tesis.

A pesar de ello, los resultados arrojan evidencia clara sobre las siguientes hipótesis. i) la presencia de niños y adolescentes en el hogar *no eleva* los requerimientos de superficie agropecuaria necesarios para producir la demanda de alimentos, pero sí con al menos un anciano en el hogar, por su notable consumo de carnes; ii) *no hay* evidencia suficiente para afirmar que los hogares con mayor índice de masculinidad requieren más extensiones de superficie agropecuaria para producción del alimento demandado; iii) de acuerdo a la hipótesis planteada, a mayor número de integrantes en el hogar, las economías de escala hacen que el monto de alimento per cápita consumido sea inferior, por lo que sus requerimientos agropecuarios son cada vez menores, es decir, los hogares con pocos integrantes tienen impactos ambientales altos; iv) hay evidencia para afirmar que las regiones del país tienen características culturales particulares, por lo que el consumo no es homogéneo entre ellas, al parecer el Norte y Centro tienen los patrones de consumo con mayor impacto ambiental; v) acorde a lo planteada en la hipótesis del capítulo I, mayor nivel de ingreso permite acceder a más alimento y con mayor valor económico, causa por la que los hogares con alto ingreso tienen un consumo con mayor requerimiento de superficie agropecuaria para su producción; vi) *no hay* evidencia para afirmar que los hogares en donde las mujeres, principales proveedoras de trabajo doméstico, tienen menos tiempo para los quehaceres como cocinar tengan un patrón de consumo que eleve la superficie agropecuaria requerida; vii) de acuerdo a la hipótesis planteada inicialmente, la

urbanización ha permitido la proliferación de un consumo que requiere mayores montos de superficie agropecuaria.

CONCLUSIONES

Como en cualquier investigación sucede, durante el proceso de elaboración de la tesis fue necesario recurrir a disciplinas y conceptos fuera de la demografía, tal es el caso de conceptos como rendimientos agrícolas, coeficiente de agostadero, desertificación, fragmentación de ecosistemas, y otros más, sin embargo, en todo momento se intentó dejar claro de lo que se trataba: i) una discusión sobre alimentación y población con un enfoque medioambiental y ii) una propuesta sociodemográfica para establecer al hogar en el centro del análisis sobre consumo de alimentos.

Es el lector quien debe juzgar si los objetivos se pudieron abordar satisfactoriamente; en esta sección se subrayan las implicaciones más relevantes y aquello que es conveniente incorporar en el debate demográfico. Una de las inquietudes que dio forma a este trabajo es la impresión de que en estudios sobre población y alimentos se omite al gran actor en la extensión de la frontera agropecuaria: la unidad de consumo, el hogar. Se analiza el rendimiento agrícola y la tecnología que ha sido posible aplicar, lo cual es indiscutiblemente importante. No obstante ¿qué pasa con el patrón de consumo? Se le subestima en favor de una concepción más agregada, simplificando la complejidad del tema; por ejemplo, en el caso del trabajo de Young (2005) únicamente se toma en cuenta el consumo de cereales, lo cual, como esta tesis muestra, está muy lejos de la realidad al menos para el caso mexicano. Adicionalmente, estas perspectivas suelen equiparar el consumo de los hogares, pero los patrones de alimentación y los atributos del hogar muestran que se requieren distintas extensiones de superficie agropecuaria para producir los alimentos demandados por los hogares; como se anota en el capítulo III, en México hay patrones que requieren más de 5500m² y otros cerca de 2000m², prueba de que los grandes agregados, en la búsqueda de sencillez, se tornan considerablemente imprecisos.

Tal vez dicha omisión sea causada por la falta de información al respecto durante el periodo de elaboración de los trabajos antinatalistas citados (alrededor de 1970), lo cual imposibilitó tener evidencias empíricas sobre la relación entre población, consumo y medio ambiente. Al menos en México, las bases de datos de la Encuesta de Ingreso y Gasto nacional en archivos DBF, los cuales permiten un análisis por hogar o individuo, están disponibles desde 1989. Sin embargo, es también cierto que a dichos autores les interesaba

desarrollar una idea: precaución con la población, está “estallando”. Como se observa durante esta tesis, en el siglo XX las tasas de crecimiento poblacional más elevadas ocurrieron en la década de 1970, y de acuerdo a proyecciones de la ONU, la población no alcanzará estos niveles de crecimiento durante todo el siglo XXI. Se puede decir que el enfoque antinatalista de estos años fue una reacción ante aquella circunstancia, no obstante, debe ponerse de relieve la influencia y la serie de políticas antinatalistas que dicho enfoque originó, pues al menos en México la tasa global de fecundidad comienza a disminuir abruptamente durante la década de 1970, en la cual se impulsa la Ley General de Población, inicio de los programas oficiales de Planificación Familiar.

No obstante, puede ocurrir que el estudio de la población subestime las características de ésta y los tipos de consumo realizado. Abstraídos en lo que podría convertirse en un problema derivado del crecimiento poblacional, como la escasa posibilidad de lograr mayor bienestar bajo dichas circunstancias, la probable escasez de superficie cultivable o la amenaza de desabasto de alimento que sobrevendría tarde o temprano, se subestimó el papel que desempeña el punto culminante del mercado de alimentos: el consumidor.

Cabe al respecto la siguiente pregunta ¿cuál es el problema de esta subestimación? Que en las conclusiones de dicho trabajos no se toma al consumidor como un actor activo, que toma decisiones sobre sus acciones, elige entre uno y otro alimento, destina gran proporción de su gasto a ciertos alimentos, y una ínfima proporción a otros, tiene rasgos culturales que lo llevan a definir gustos particulares, tiene características sociodemográficas diferentes, sustituye alimentos en determinadas condiciones, etc., todo lo cual implica distintos requerimientos de superficie agropecuaria para la producción.

Esta investigación ilustra empíricamente todas estas posibles diferencias. Se muestra que tanto el ingreso como el tamaño del hogar guardan relaciones muy claras con el monto de extensión agropecuaria requerido: i) a mayor ingreso mayor superficie agropecuaria requerida y ii) a mayor tamaño del hogar menor superficie agropecuaria requerida per cápita. En el primer caso, el análisis realizado indica que hogares con mayor nivel de ingreso consumen alimentos modernos con mayor requerimiento agropecuario y mayores montos de consumo; con respecto al segundo, el tamaño del hogar motiva a

elecciones particulares de alimentos con distintos requerimientos agropecuarios, además de que las economías de escala disminuyen el consumo per cápita de los individuos en hogares con más número de miembros.

El resto de los atributos de los hogares guarda relaciones de mayor complejidad. Por ejemplo, los patrones de consumo que no importa la estructura por edad de la población, son igualmente frecuentes, caso de ellos es el Tradicional (Cuadro 3.7 de capítulo III), en tanto, en otros casos la presencia de infantes y adolescentes parece definitoria. Por ejemplo, los hogares con al menos un infante tienen una probabilidad de presentar patrones con alto consumo de alimentos moderno de bajo costo, como bebidas edulcoradas. Los resultados descriptivos indican que estos hogares tienen bajo requerimiento agrícola, lo cual puede ser explicado debido a esta elección. Las hipótesis planteadas sobre necesidades nutrimentales en hogares con adolescentes, infantes y ancianos fueron todas ellas rechazadas; esto nos muestra que una cosa es “lo que debería ser”, como el cumplimiento de una recomendación nutricional, y otra distinta es la decisión tomada, el consumo efectuado responde más a gustos u otros aspectos. Lo anterior implica que la estructura por edad del hogar se relaciona con la decisión de consumo de alimentos de manera complicada, y no simplemente a partir de necesidades nutrimentales como se había planteado anteriormente.

Los resultados de los atributos de región y condición de urbano y rural, coinciden con las hipótesis establecidas durante la Sección 2.2 del capítulo II. El consumo de los hogares urbanos está caracterizado por su diversidad y notoria presencia de alimentos modernos que requieren mayores montos de superficie agropecuaria. Los resultados por región, aproximación de aspectos culturales, muestran al Centro como aquella con menores probabilidades de presentar patrones en los que predominan alimentos tradicionales. Los resultados parecen indicar que dicha región tiende a presentar patrones más diversos y con mayores montos de alimentación (llamados Extenso y Vasto). Es interesante notar que regiones como la Norte y la Sur, en las que predomina el patrón Tradicional, son también aquellas con altas probabilidades de presentar el patrón Monótono, aquel con menor cantidad de alimento y con fuerte presencia de bebidas edulcoradas.

Por otra parte, el índice de masculinidad y la disponibilidad de tiempo guardan una relación con la elección de un patrón de consumo que es de difícil interpretación. En los

hogares donde hay mayoría femenina, o el mismo número de hombres y mujeres, u hogares con mayoría masculina, las probabilidades de pertenecer a cada uno de los patrones son muy similares; en las hipótesis que se plantearon en el capítulo II se aludió a las necesidades nutrimentales y a los rasgos culturales como los posibles factores por los que el sexo determina el patrón de consumo, como se muestra en estudios a nivel individual sobre ingesta alimenticia. No obstante, los resultados sobre el consumo indican que estas diferencias no son notorias a nivel del hogar.

Otro resultado notable sobre el índice de masculinidad es que los hogares con más requerimiento de superficie agropecuaria son los hogares en donde sólo hay integrantes del sexo femenino, o integrantes del sexo masculino. En ambos casos se trata de hogares que se inclinan por patrones con elevados montos de alimento, modernos, diversos (patrón Costoso), lo cual aparentemente coincide con los resultados sobre los hogares unipersonales. Es decir, puede suceder que los resultados que se obtienen cuando el hogar es exclusivamente masculino o femenino, se deben a que muchos de ellos son unipersonales. En este caso, cuando el hogar es unipersonal masculino, el consumo parece inclinarse sobre un patrón poco diverso y con alto contenido de bebidas; pero cuando el hogar es unipersonal femenino, es relevante también tanto la ingesta tradicional de alimento como elevados montos de consumo per cápita (patrones Tradicional y Costoso). ¿Qué puede implicar esto? Por de un lado, los resultados parecen indicar que los hombres tienen menores probabilidades que las mujeres de elegir patrones con altos montos de hortalizas, frutas, carnes, aceites vegetales, etc., todo lo cual requiere de una preparación culinaria, llevando consigo tareas complejas. Sin embargo, el patrón Exclusivo, aquel con alto contenido de granos, hortalizas, frutas, carnes, aceites y grasas, se presenta con la mayor frecuencia en los hogares masculinos unipersonales. Ello sugiere la necesidad de investigar a mayor detalle la composición de estos hogares y cómo organizan su alimentación .

Para indagar más sobre ello, en el análisis sobre la disponibilidad de tiempo se hizo énfasis en el papel de la mujer en la preparación de los alimentos consumidos en el hogar, dado que múltiples trabajos muestran que las mujeres continúan siendo las principales proveedoras de trabajo doméstico en México.. Teniendo esto en cuenta, la mayor presencia de mujeres en la fuerza laboral puede generar nuevas conductas de alimentación. No

obstante, los resultados empíricos no muestran datos muy contundentes al respecto. Cuando se agregó la jefatura del hogar al análisis tampoco se obtuvo mucho. En el capítulo III se dice que el patrón de consumo no cambia cuando las mujeres del hogar disponen de mayor o menor tiempo para la preparación de alimentos, posiblemente debido a la doble jornada laboral; ello implicaría que las mujeres destinan parte de su tiempo a esta actividad independientemente de su condición laboral. Es sin duda una relación que necesita mayores estudios.

Los hallazgos permiten contestar las preguntas de investigación planteadas durante la Introducción, i) ¿Qué patrones de consumo tienen hogares con características sociodemográficas y culturales similares? ii) ¿Se puede hablar de patrones con mayor necesidad de superficie agropecuaria que otros? Y, en dado caso, iii) ¿qué características sociodemográficas de los hogares se relacionan con estos?

Establecer al hogar como la unidad de consumo, usando la metodología de clases latentes para identificar sus patrones de consumo y la superficie agropecuaria requerida para su producción permitió conocer las características de los patrones con mayor impacto (Costoso y Exclusivo), de acuerdo a los resultados, asociados a hogares con pocos integrantes, altos ingresos, en localidades urbanas, etc. Además se pudieron conocer las características de los patrones predominantes en la población mexicana, la superficie agropecuaria requerida por ellos, y los alimentos con mayores impactos ecológicos por el uso de suelo que se necesita para producirlos.

Todos estos resultados ilustran la heterogeneidad del consumo y las implicaciones que se desprenden de ello. El vínculo entre conceptos descrito en las dos primeras secciones del capítulo II apunta a establecer esquemáticamente dicha heterogeneidad, y subrayar un aspecto importante: el consumo. Prueba de ello es que en el *Informe de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo*, llevada a cabo en el Cairo en septiembre de 1994, se indica que “Se deberían efectuar investigaciones sobre los vínculos existentes entre la población, el consumo y la producción, el medio ambiente y los recursos naturales y la salud humana que sirvieran de orientación para formular políticas eficaces de desarrollo sostenible” (ONU, 1994, 19) y en el *Report of the World Summit on Sustainable Development*, reunión desarrollada en Johannesburgo en 2002 se dice:

“Reconocemos que la erradicación de la pobreza, el cambio de patrones de consumo y de producción, además de la gestión de los recursos naturales básicos para el desarrollo económico y social, son objetivos generales y requisitos esenciales para el desarrollo sostenible” (ONU, 2003, 2).

Esta tesis atiende a esta perspectiva, donde el consumo juega un papel fundamental. Las citas anteriores hacen evidente una problemática ambiental como telón de fondo. Pasarla por alto, o no, responde desde luego a la conciencia sobre situaciones medioambientales. Como escribe Lezama (2004):

“Las normas culturales y la voluntad de percibir determinados problemas, son factores decisivos para el surgimiento de una conciencia sobre la existencia de situaciones de riesgo y para el establecimiento de aquello que una sociedad define como el daño aceptable o inaceptable para ella” (Lezama, 2004, 18)

Con ciertas excepciones, la investigación demográfica muestra poco interés por la deforestación de vegetación y fragmentación de ecosistemas como resultado de la dieta; además de que subestima la heterogeneidad del consumo y las condiciones culturales y sociodemográficas que lo determinan. Lo que Spangenberg et al. (2002) llama “asignar responsabilidades a los individuos o actores institucionales” parece ser la propuesta de un enfoque que deja ver un cambio en este sentido, pues la toma de conciencia de la situación ambiental es la motivación principal.

El Capítulo III muestra que patrones de consumo como el Costoso y Exclusivo, poco frecuentes en la población, tienen elevados requerimientos de superficie agropecuaria para la producción del alimento necesario, muy superiores a aquellos que se requieren en los patrones más frecuentes, presentes en el 80% de la población. Mientras los patrones con elevados requerimientos agropecuarios tienen montos de consumo per cápita entre los 700Kg. y 800Kg. anuales, con superficie agropecuaria necesaria para producirlos entre 5500m² y 5800m², los patrones más frecuentes tienen un consumo entre 220Kg. y 360Kg. con requerimientos entre 1450m² y 2700m². Además de ello, hay grupos de alimentos que parecen requerir la mayor de superficie agropecuaria, como la carne, los lácteos, los granos y las bebidas. A diferencia de los resultados sobre Holanda, el grupo de aceites y grasas no tiene gran relevancia, debido aparentemente a que a pesar del alto monto de gramíneas en la

producción de aceites vegetales, los montos de consumo no son lo suficientemente altos como para afectar de forma importante la extensión agrícola. Incluso los datos sobre producción agropecuaria y sobre daño ambiental, muestran la importancia que tiene producción de granos pero, sobre todo, la producción pecuaria, tanto de carne como de otros derivados.

Todo lo anterior brinda argumentos sobre la posible asignación de responsabilidades en la investigación demográfica sobre impactos ecológicos de la que habla Spangenberg et al. (2002). Así como para los estudios antinatalistas la necesidad de subrayar la importancia del control natal motivó las investigaciones, para esta investigación proviene de la intención de constatar que hay ciertas conductas de consumo presentes en algunos grupos poblacionales que tienen más impacto ecológico que otras, por lo que el hogar tiene una responsabilidad central en la extensión de la frontera agropecuaria.

No obstante, no puede dejarse de lado las problemáticas de la metodología realizada, en particular la de Gerbens-Leenes et al (2002b), se destacan tres: i) la metodología supone una economía de mercado en la ingesta de alimentos, es decir, una economía en la que la demanda y la oferta realizan transacción de bienes, cuyo conducto es el precio. Este supuesto deja a un lado el autoconsumo; ii) la metodología estima los rendimientos agrícolas como promedios nacionales, lo que supone igualdad de rendimientos en todas las unidades agrícolas: la realidad es que incluso a nivel estatal los rendimientos varían notablemente; por ejemplo, en una hectárea, Sinaloa produce alrededor de nueve toneladas de maíz, y San Luis Potosí, en la misma superficie, produce alrededor de una tonelada; y iii) la metodología “carga” con las limitaciones de la encuesta, por ejemplo, la ENIGH puede estar subestimando el consumo de bebidas alcohólicas, ya que los datos registrados están muy por debajo de aquellos de la Encuesta Nacional de Adicciones de 2002 parece sugerir; por ejemplo se indica que cerca del 46% de la población es clasificada como bebedor actual, en donde la cerveza parece la bebida con mayor frecuencia de consumo, realizado en su mayor parte dentro del hogar. La cerveza, como los resultados de esta tesis indican, tiene elevados requerimientos de superficie agropecuaria, lo cual posiblemente, no está adecuadamente reflejado en los resultados finales.

La asignación de responsabilidades a los individuos o actores institucionales de los efectos del consumo, conlleva grandes dificultades, pues en varios casos se trata de análisis sobre todo el ciclo del vida de los bienes, es decir, desde que son producidos, hasta su consumo. Es por ello que se requieren supuestos, a pesar de que estos no sean completamente realistas. No obstante, recordemos el par de puntos sobre los que esta tesis se construye: i) una discusión demográfica sobre alimentación y población con un enfoque medioambiental y ii) una propuesta sociodemográfica para establecer al hogar en el centro del análisis sobre consumo de alimentos. La metodología de Gerbens-Leenes et al. (2002b) es un modo sistematizado y relativamente sencillo para calcular los requerimientos agropecuarios de varios alimentos frecuentes en el consumo moderno de alimento. A pesar de sus limitaciones, la metodología permite dar cuenta de la heterogeneidad del consumo y las condiciones culturales y sociodemográficas que lo determinan.

Este trabajo aporta tres elementos al debate de la relación población y medio ambiente: i) para calcular la superficie agropecuaria requerida por el consumo en el hogar se utiliza una metodología que no había sido aplicada al estudio de la ingesta mexicana (Gerbens-Leenes et al., 2002b). Futuras investigaciones podrían detallar aún más el estudio, por ejemplo, utilizando datos agrícolas a nivel estatal o tomar dos periodos de tiempo para examinar los cambios. ii) Otra aportación es la construcción, en el capítulo III, de patrones de consumo que buscan retratar la alimentación mexicana; el modelo estadístico utilizado permite mostrar la diversidad de tipos y montos ingeridos por los hogares, con implicaciones que rebasan los objetivos de esta tesis, como se trata del estudio de la desigualdad alimentaria y la suficiencia nutricional. En ambos casos, el análisis estadístico realizado permite ahondar en ello. iii) el uso del modelo de clases latentes, escasamente utilizado en estudios de nutrición³⁵, es una aportación al estudio de la alimentación mexicana, estudiando, simultáneamente, la construcción de patrones y los aspectos sociodemográficos, ventaja notable con respecto a los métodos convencionales empleados por los estudios en nutrición (análisis *cluster* y regresión). Es un modelo que no sólo clasifica a las observaciones como hace el análisis *cluster*, sino que calcula la *probabilidad de pertenecer* a las clasificaciones. Además, una de sus cualidades más importantes es que

35 El trabajo de Patterson et al. (2002), usa este modelo para construir tipologías del consumo de frutas y verduras en mujeres de los Estados Unidos de América.

no se basa en supuestos estadísticos tradicionales, por lo que no se requieren pruebas de linealidad, normalidad u homogeneidad (Vermunt et al., 2003b). Todo ello son atributos del modelo aplicado que lo hacen bastante apropiado en muchas investigaciones, no sólo sobre consumo.

Finalmente, aunque el trabajo realizado durante esta tesis no buscó predecir comportamientos futuros, los resultados, aunados al conocimiento sobre la dinámica demográfica nacional, permiten inferir ciertos aspectos sobre consumo de alimentos en años venideros, y por ende las necesidades de superficie agropecuaria.

Posiblemente el envejecimiento poblacional sea la mayor certeza demográfica; esto significa que la información sobre hogares mostrada en este trabajo se revertirá, y será mayor la proporción de hogares con al menos un anciano, que aquellos con al menos un niño o un adolescente. De mantenerse los patrones observados, los hogares envejecidos traerán consigo altos requerimientos de superficie agropecuaria para sostener su demanda de alimento. Sin embargo, es necesario señalar que lo anterior es una relación simple que no refleja la complejidad de la situación; por ejemplo, como se menciona en el trabajo de Ham (2010) uno de los retos que nos aguardan en materia de envejecimiento es “la recomposición de la seguridad social y de las pensiones de retiro” (Ham, 2010, 76); en caso de que estos retos no sean logrados, o sólo de manera parcial, los hogares de ancianos estarán propensos a bajos recursos, lo cual fue asociado a bajos y medios requerimientos de superficie agropecuaria para producción de alimento.

Otro atributo predecible son los modos de convivencia familiar, pues de acuerdo a los datos de los Censos de 2000 y 2010, la proporción de hogares unipersonales va en aumento, lo cual está asociado a consumo con alto impacto ecológico debido a las economías de escala; esta es una implicación relevante en caso de que esta tendencia continúe.

En resumen, esta tesis muestra la necesidad de comprender mejor la configuración de la alimentación de los hogares mexicanos, particularmente la importancia de incorporar una mirada demográfica a este análisis. Ello nos permite entender los factores que influyen sobre la demanda actual y futura, a la par de examinar sus implicaciones ambientales.

ANEXO I:

CUADRO 1. Número de hogares con al menos un individuo menor a 14 años.

Presencia de niños		
	# de Hogares	Proporción %
Sin niños	12,248	42.34
Al menos uno	16,677	57.66
Total	28,925	100

Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

CUADRO 2. Número de hogares con al menos un individuo entre 14 y 20 años.

Presencia de adolescentes		
	# de Hogares	Proporción %
Sin adolescentes	17,563	60.72
Al menos uno	11,362	39.28
Total	28,925	100

Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

CUADRO 3. Número de hogares con al menos un individuo mayor de 64 años.

Presencia de ancianos		
	# de Hogares	Proporción %
Sin ancianos	23,026	79.61
Al menos uno	5,899	20.39
Total	28,925	100

Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

CUADRO 4. Número de integrantes por hogar en los Censos de 2000 y 2010

Tamaño de los hogares en los Censos de 2000 y 2010				
# de integrantes	# de hogares en 2000	# de hogares en 2010	Cambio porcentual	
1	1,402,744	2,474,981	6	
2	2,861,383	4,393,329	4	
3	4,035,864	5,391,388	3	
4	4,951,293	6,485,608	3	
5	3,945,570	4,652,310	2	
6	2,355,667	2,371,259	0	
7	1,177,908	1,086,904	-1	
8	679,976	580,274	-2	
9 y más	857,791	723,320	-2	
	22,268,196	28,159,373	2	

Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

CUADRO 5. Ingreso anual del hogar por deciles en (2008)

Ingreso anual de los hogares por deciles		
Decil	Ingreso	Desviación estándar
1	14,358	5,647
2	30,065	4,024
3	43,419	3,818
4	6,542	4,002
5	71,641	4,706
6	90,101	6,194
7	114,678	8,147
8	149,851	12,977
9	212,954	25,795
10	511,148	512,874

Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

CUADRO 6. Proporción del gasto monetario realizado en alimentos (2008)

Proporción del gasto monetario realizado en alimentos	
Decil	Proporción de gasto en alimentos
1	52%
2	47%
3	44%
4	42%
5	40%
6	39%
7	37%
8	34%
9	30%
10	23%

Fuente: INEGI, ENIGH 2008

CUADRO 7. Hogares con jefatura masculina y femenina (2008)

Sexo del jefe de hogar		
	Hogares	Por ciento
Hombre	21,796	75.35
Mujer	7,129	24.65
Total	28,925	100

Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

**CUADRO 8. Ingreso anual promedio en hogares con jefatura masculina y femenina
(2008)**

Ingreso anual en hogares con jefatura masculina y femenina

Sexo del jefe	Ingreso promedio	Desviación estándar
Masculino	137,211	234,631
Femenino	105,764	129,466

Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

CUADRO 9. Número de hogares por estrato de localidad (2008)

Estrato de la localidad	Estrato de la localidad	
	Hogares	Por ciento %
100 mil habitantes y más	14,300	49.44
15mil a 99,999 habitantes	4,649	16.07
2,500 a 14,999 habitantes	3,406	11.78
Menor a 2500 habitantes	6,570	22.71
Total	28,925	100

Fuente: Microdatos de la ENIGH 2008

ANEXO II

CUADRO 1. Criterios para selección de modelo.

	BIC	R2_std	AWE	Δ AWE	Δ BIC
1-Cluster	7,063,333	1.0000	6,974,898		
2-Cluster	5,621,815	0.9930	5,611,248	-20%	-20%
3-Cluster	5,109,462	0.9949	5,111,252	-27%	-28%
4-Cluster	4,795,057	0.9897	4,799,662	-31%	-32%
5-Cluster	4,548,308	0.9850	4,554,337	-35%	-36%
6-Cluster	4,463,847	0.9866	4,470,794	-36%	-37%
7-Cluster	4,315,316	0.9889	4,323,206	-38%	-39%
8-Cluster	4,126,089	0.9911	4,134,837	-41%	-42%
9-Cluster	4,059,126	0.9860	4,069,320	-42%	-43%
10-Cluster	4,025,471	0.9842	4,036,866	-42%	-43%
11-Cluster	3,883,022	0.9834	3,895,493	-44%	-45%
12-Cluster	3,863,971	0.9771	3,878,020	-44%	-45%

Δ AWE: Diferencia con respecto al AWE del modelo con una clase latente. Δ BIC: Diferencia con respecto al BIC del modelo con una clase latente.

CUADRO 2. Monto del consumo de alimento anual per cápita y la superficie requerida para su producción (patrones 1 a 4).

	Patrón 1 (Tradicional)				Patrón 2 (Extenso)			
	KG.	Proporción	m2	Proporción	KG.	Proporción	m2	Proporción
Maíz	103.74	0.35	312.13	0.16	98.75	0.32	297.11	0.13
Leche	31.44	0.11	214.21	0.11	37.52	0.12	255.64	0.11
Refresco	32.72	0.11	0.51	0.00	31.22	0.10	0.49	0.00
Pollo	25.76	0.09	220.84	0.11	29.82	0.10	255.68	0.11
Bovino	13.95	0.05	789.99	0.40	17.47	0.06	988.89	0.43
Huevo	14.22	0.05	121.31	0.06	12.94	0.04	110.41	0.05
Trigo	11.13	0.04	21.89	0.01	11.89	0.04	23.38	0.01
Jitomate	11.01	0.04	2.72	0.00	11.65	0.04	2.88	0.00
Papa	7.53	0.03	2.72	0.00	8.26	0.03	2.98	0.00
Frijol	8.84	0.03	119.58	0.06	6.82	0.02	92.29	0.04
Porcino	4.29	0.01	49.28	0.03	5.25	0.02	60.30	0.03
Plátano	4.60	0.02	1.66	0.00	4.97	0.02	1.80	0.00
Azúcar	6.49	0.02	0.95	0.00	4.31	0.01	0.63	0.00
Naranja	-	-	-	-	-	-	-	-
Cebolla	3.91	0.01	1.34	0.00	4.11	0.01	1.41	0.00

Aceite	5.06	0.02	65.42	0.03	4.17	0.01	53.85	0.02
Arroz	3.69	0.01	8.27	0.00	3.16	0.01	7.08	0.00
Tomate	-	-	-	-	4.86	0.02	3.63	0.00
Yogur	-	-	-	-	2.71	0.01	23.49	0.01
Chile	1.73	0.01	1.11	0.00	2.55	0.01	1.63	0.00
Cerveza	-	-	-	-	-	-	-	-
Papaya	-	-	-	-	-	-	-	-
Limón	0.93	0.00	0.62	0.00	-	-	-	-
Manzana	0.86	0.00	0.93	0.00	1.13	0.00	1.22	0.00
Calabaza	1.39	0.00	0.91	0.00	1.73	0.01	1.14	0.00
Melón	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguacate	-	-	-	-	1.85	0.01	1.79	0.00
Crema	-	-	-	-	1.92	0.01	62.76	0.03
Queso	0.93	0.00	27.20	0.01	0.92	0.00	26.90	0.01
Lechuga	-	-	-	-	1.10	0.00	0.51	0.00
Manteca	-	-	-	-	-	-	-	-
Café	0.29	0.00	1.85	0.00	0.14	0.00	0.92	0.00
Vino	-	-	-	-	-	-	-	-
	294.51		1,965.45		311.20		2,278.79	

	Patrón 3 (Vasto)				Patrón 4 (Monótono)			
	KG.	Proporción	m2	Proporción	KG.	Proporción	m2	Proporción
Maíz	86.29	0.25	259.62	0.10	81.02	0.36	243.76	0.17
Leche	48.15	0.14	328.11	0.13	37.27	0.17	253.96	0.17
Refresco	27.70	0.08	0.43	0.00	42.92	0.19	0.67	0.00
Pollo	33.05	0.09	283.38	0.11	15.73	0.07	134.84	0.09
Bovino	22.26	0.06	1,260.36	0.49	10.75	0.05	608.74	0.42
Huevo	11.44	0.03	97.65	0.04	9.30	0.04	79.33	0.05
Trigo	13.35	0.04	26.25	0.01	9.23	0.04	18.15	0.01
Jitomate	12.48	0.04	3.08	0.00	4.04	0.02	1.00	0.00
Papa	9.18	0.03	3.31	0.00	2.73	0.01	0.98	0.00
Frijol	5.44	0.02	73.63	0.03	3.38	0.02	45.75	0.03
Porcino	5.60	0.02	64.30	0.02	4.08	0.02	46.93	0.03

Plátano	10.11	0.03	3.65	0.00	-	-	-	-
Azúcar	3.58	0.01	0.53	0.00	-	-	-	-
Naranja	16.38	0.05	12.90	0.00	-	-	-	-
Cebolla	5.16	0.01	1.77	0.00	1.30	0.01	0.45	0.00
Aceite	3.34	0.01	43.12	0.02	-	-	-	-
Arroz	3.16	0.01	7.08	0.00	0.96	0.00	2.15	0.00
Tomate	4.26	0.01	3.18	0.00	-	-	-	-
Lácteo	3.88	0.01	33.67	0.01	1.47	0.01	12.80	0.01
Chile	2.58	0.01	1.65	0.00	-	-	-	-
Cerveza	-	-	-	-	-	-	-	-
Papaya	5.83	0.02	1.44	0.00	-	-	-	-
Limón	5.05	0.01	3.36	0.00	-	-	-	-
Manzana	3.79	0.01	4.10	0.00	-	-	-	-
Calabaza	2.36	0.01	1.55	0.00	-	-	-	-
Melón	-	-	-	-	-	-	-	-
Aguacate	1.77	0.01	1.71	0.00	-	-	-	-
Crema	1.72	0.00	56.34	0.02	0.25	0.00	8.30	0.01
Queso	0.71	0.00	20.81	0.01	-	-	-	-
Lechuga	1.04	0.00	0.48	0.00	-	-	-	-
Manteca	-	-	-	-	-	-	-	-
Café	-	-	-	-	-	-	-	-
Vino	-	-	-	-	-	-	-	-
	349.67		2,597.50		224.44		1,457.81	

CUADRO 3. Monto del consumo de alimento anual per cápita y la superficie requerida para su producción (patrones 5 a 8).

	Patrón 5 (Costoso)				Patrón 6 (Boyuno)			
	KG.	Proporción	m2	Proporción	KG.	Proporción	m2	Proporción
Maíz	121.94	0.17	366.89	0.07	82.18	0.23	247.25	0.09
Leche	90.64	0.13	617.59	0.11	51.24	0.14	349.16	0.13
Refresco	50.22	0.07	0.79	0.00	31.86	0.09	0.50	0.00
Pollo	101.38	0.14	869.25	0.16	27.97	0.08	239.79	0.09
Bovino	46.02	0.07	2,605.07	0.47	23.33	0.07	1,320.84	0.49
Huevo	22.77	0.03	194.31	0.04	12.12	0.03	103.46	0.04

Trigo	26.75	0.04	52.61	0.01	14.58	0.04	28.68	0.01
Jitomate	25.19	0.04	6.23	0.00	11.73	0.03	2.90	0.00
Papa	19.73	0.03	7.12	0.00	8.92	0.02	3.22	0.00
Frijol	12.14	0.02	164.21	0.03	5.62	0.02	76.07	0.03
Porcino	9.67	0.01	111.08	0.02	5.25	0.01	60.33	0.02
Plátano	20.44	0.03	7.39	0.00	8.93	0.02	3.22	0.00
Azúcar	13.52	0.02	1.99	0.00	5.15	0.01	0.76	0.00
Naranja	24.52	0.04	19.31	0.00	8.61	0.02	6.78	0.00
Cebolla	11.38	0.02	3.91	0.00	4.85	0.01	1.67	0.00
Aceite	11.07	0.02	143.03	0.03	4.04	0.01	52.18	0.02
Arroz	8.92	0.01	19.99	0.00	3.33	0.01	7.47	0.00
Tomate	7.66	0.01	5.72	0.00	3.17	0.01	2.37	0.00
Lácteo	12.56	0.02	109.03	0.02	4.30	0.01	37.34	0.01
Chile	5.68	0.01	3.64	0.00	2.38	0.01	1.52	0.00
Cerveza	-	-	-	-	5.60	0.02	50.63	0.02
Papaya	12.46	0.02	3.08	0.00	5.02	0.01	1.24	0.00
Limón	6.04	0.01	4.02	0.00	3.52	0.01	2.34	0.00
Manzana	9.01	0.01	9.73	0.00	3.22	0.01	3.48	0.00
Calabaza	6.20	0.01	4.08	0.00	2.08	0.01	1.36	0.00
Melón	10.78	0.02	4.41	0.00	13.10	0.04	5.36	0.00
Aguacate	4.17	0.01	4.04	0.00	1.78	0.00	1.72	0.00
Crema	3.26	0.00	106.66	0.02	1.72	0.00	56.24	0.02
Queso	2.38	0.00	69.38	0.01	0.85	0.00	24.82	0.01
Lechuga	2.58	0.00	1.20	0.00	1.03	0.00	0.48	0.00
Manteca	-	-	-	-	-	-	-	-
Café	1.23	0.00	7.96	0.00	0.38	0.00	2.45	0.00
Vino	-	-	-	-	-	-	-	-
	700.32		5,523.71		357.86		2,695.64	
		Patrón 7 (Diverso)				Patrón 8 (Exclusivo)		
	KG.	Proporción	m2	Proporción	KG.	Proporción	m2	Proporción
Maíz	99.04	0.32	297.98	0.15	208.85	0.26	628.36	0.11
Leche	20.69	0.07	140.97	0.07	65.84	0.08	448.64	0.08
Refresco	42.25	0.14	0.66	0.00	73.89	0.09	1.16	0.00

Pollo	23.64	0.08	202.68	0.10	76.85	0.10	658.89	0.11
Bovino	11.30	0.04	639.61	0.32	43.16	0.05	2,443.44	0.42
Huevo	12.73	0.04	108.59	0.05	20.40	0.03	174.08	0.03
Trigo	11.83	0.04	23.27	0.01	31.55	0.04	62.05	0.01
Jitomate	10.35	0.03	2.56	0.00	23.29	0.03	5.76	0.00
Papa	5.98	0.02	2.16	0.00	16.55	0.02	5.97	0.00
Frijol	8.09	0.03	109.48	0.06	15.73	0.02	212.80	0.04
Porcino	8.38	0.03	96.31	0.05	16.76	0.02	192.62	0.03
Plátano	3.18	0.01	1.15	0.00	13.40	0.02	4.84	0.00
Azúcar	5.18	0.02	0.76	0.00	16.90	0.02	2.49	0.00
Naranja	3.00	0.01	2.36	0.00	19.00	0.02	14.96	0.00
Cebolla	3.49	0.01	1.20	0.00	11.34	0.01	3.90	0.00
Aceite	3.11	0.01	40.24	0.02	8.27	0.01	106.83	0.02
Arroz	2.58	0.01	5.78	0.00	8.99	0.01	20.15	0.00
Tomate	1.60	0.01	1.19	0.00	4.35	0.01	3.25	0.00
Lácteo	0.38	0.00	3.29	0.00	6.36	0.01	55.18	0.01
Chile	1.52	0.00	0.97	0.00	4.86	0.01	3.11	0.00
Cerveza	23.76	0.08	214.79	0.11	61.44	0.08	555.54	0.10
Papaya	-	-	-	-	6.79	0.01	1.68	0.00
Limón	1.13	0.00	0.75	0.00	3.91	0.00	2.60	0.00
Manzana	0.40	0.00	0.44	0.00	5.39	0.01	5.83	0.00
Calabaza	0.96	0.00	0.63	0.00	3.10	0.00	2.04	0.00
Melón	-	-	-	-	6.70	0.01	2.74	0.00
Aguacate	0.64	0.00	0.62	0.00	4.71	0.01	4.55	0.00
Crema	0.46	0.00	14.94	0.01	1.56	0.00	51.02	0.01
Queso	0.53	0.00	15.55	0.01	1.88	0.00	54.89	0.01
Lechuga	0.22	0.00	0.10	0.00	1.95	0.00	0.90	0.00
Manteca	4.07	0.01	51.82	0.03	7.70	0.01	97.95	0.02
Café	0.21	0.00	1.38	0.00	1.07	0.00	6.88	0.00
Vino	-	-	-	-	2.18	0.00	3.11	0.00
	310.69		1,982.23		794.69		5,838.19	

BIBLIOGRAFÍA

- ANFACA. (2009). *Anuario ANFACA 2008-2009*. Retrieved ENERO, 2012, from <http://www.anfaca.org/anuario.pdf>
- Aranceta J., Pérez Rodrigo C., Ribas L., Serra Majem L. (2003). Sociodemographic and lifestyle determinants of food patterns in spanish children and adolescents: The enKid study. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57, s40-s44.
- Banfield Jeffrey, A. R. (1993). Model-based gaussian and non-gaussian clustering. *Biometrics*, 49, 803-821.
- Barquera S., y Lizbeth Tolentino. (2005). Geografía de las enfermedades asociadas con la nutrición en México: Una perspectiva de transición epidemiológica. *Papeles De Población*, 43, 133-148.
- Barquera Simón, Juan Rivera, Juan Espinosa, Margarita Safdie, Fabricio Campirano y Eric Monterrubio. (2003). Energy and nutrient consumption in mexican women 12-49 years of age: Analysis of the national nutrition survey. *Salud Pública De México*, 45, s530-s539.
- Barquera Simón, Lucía Hernández, María Lizbeth, Juan Espinosa, Shu Wen, Juan Rivera y Barry Popkin. (2008). Energy intake from beverages is increasing among mexican adolescents and adults. *The Journal of Nutrition*, 138, 2454-2461.
- Bassols Batalla Ángel. (1973). Geografía y desarrollo histórico de México. In Guillermo Bonfil Batalla, Ángel Bassols Batalla, Claude Bataillon, Enrique Valencia, Sergio de la Peña (Ed.), *Seminario sobre regiones y desarrollo en México* (1st ed., pp. 11-44). México: Instituto de Investigaciones Sociales.
- Bicknell K.B., R.J. Ball, R. Cullen, H. Bigsby. (1998). New methodology for the ecological footprint with an application to the new zeland economy. *Ecological Economics*, 27, 149-160.
- Bonfil Guillermo. (1995). Panorama étnico y cultural de México. In Lina Odena Güemes (Ed.), *Obras escogidas de guillermo bonfil. tomo 2: Obra publicada* (1st ed., pp. 553-560). México: Instituto Nacional Indigenista, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Dirección General de Culturas Populares, Fideicomiso Findo Nacional de Fomento Ejidal, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Bongaarts John. (1996). Population pressure and the food supply system in the developing world. *Population and Development Review*, 22, 483-504.
- Bourdieu Pierre. (1987). Los tres estados del capital cultural. *Revista Sociológica*, 2, 11-17.
- Boyer Alexandra, J. Q. (2011). El efecto de la dinámica demográfica sobre la población que vive en solitario. In Julieta Quilodrán (Ed.), *Parejas conyugales en transformación* (1st ed., pp. 137-166). México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Carlsson-Kanyama Annika, Marianne Pipping Ekstrom, Helena Shanahan. (2003). Food and life cycle energy inputs consequences of diet and ways to increase efficiency. *Ecological Economics*, 00, 1-15.
- Castañón Rosario, Solleiro José Luis, del Carmen del Valle María. (2003). Estructura y perspectiva de la industria en alimentos en México. *Comercio Exterior*, 53, 114-127.
- Castro López Claudio, Aurora Montano Rivas, Laura Oliva Zarate,. (2011). Modelos de clases latentes para definir perfiles conductuales en niños de 4 y 5 años. *Revista Electrónica De Psicología Iztacala*, 14, 354-370.
- Claude Cohen, Manfred Lenzen, Robert Schaeffer. (2005). Energy requirements of household in brazil. *Energy Policy*, 33, 555-562.
- Comisión Técnico Consultiva de Coeficientes de Agostadero (Cotecoca). (2002). *Superficie ganadera por entidad federativa, 1999 (revisada para 2002)*. Retrieved Febrero de 2012, 2012, from

http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/compendio_2000/02dim_economica/02_02_Agricultura/data_agricultura/CuadroII.2.4.2.htm

- Costanza R. (2000). Forum: The ecological footprint. special section of ecological economics. *Ecological Economics*, 32, 341-394.
- Curran Sara, A. S. (2004). Completing the picture: The challenges of bringing "consumption" into the population-environment equation. *Population and Development Review*, 26, 107-131.
- Cussó, X., Garrabou R. (2010). La globalización de la dieta en España en el siglo XX. X Congreso del Grupo de Sociología de la Alimentación de la Federación Española de Sociología, Pamplona, 30 de Junio a 3 de Julio.
- Dalton, M., O'Neil, B., Prskawetz, A., Jiang, L., & Pitkin, J. (2008). Population aging and future carbon emissions in the united states. *Science Direct*, 30(Energy Economics), 642-675.
- De Chávez M, Victoria Valles, Fé Blatter, Abelardo Ávila, Adolfo Chávez. (1993). La alimentación rural y urbana y su relación con el riesgo aterogénico. *Salud Pública En México*, 35, 651-657.
- De Gortari Eli. (1961). Filosofía de la prehistoria de México. *Diánoia*, 7, 35-78.
- Drewnowski A., y Barry Popkin. (1997). The nutrition transition: New trends in the global diet. *Nutrition Review*, 55, 31-43.
- Duchin F. (2003). Household lifestyle: Ideas for a research program. Population Environment Research Program (PERN) Workshop of Population, Consumption and Environment, Montreal, 19 de Octubre.
- Ehrlich, P., & Ehrlich, A. (1968). *The population bomb* (Primera ed.). New York: Ballantine.
- Ehrlich, P., & Ehrlich, A. (2009). The population bomb revisited. *The Electronic Journal of Sustainable Development*, 1, 63-71.
- Faist, M., Kytzia, S., y Baccini, P. (2001). The impact of household food consumption on resource and energy management. *International Journal of Environment and Pollution*, 15, 183-199.
- Financiera Rural. (2011). *Monografía del sorgo grano*. Retrieved Marzo, 2012, from [http://www.financiarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/MonografiaSorgo\(jun11\).pdf](http://www.financiarural.gob.mx/informacionsectorrural/Documents/Monografias/MonografiaSorgo(jun11).pdf).
- Food and Agriculture Organization. (1996). *Technical conversion factors for agricultural commodities*. Roma:
- Fraley Chris, A. R. (2002). Model-based clustering, discriminant analysis, and density estimation. *Journal of the American Statistical Association*, 97, 611-631.
- García Brígida. (2010). Población económicamente activa: Evolución y perspectivas. In B. G. Ordorica Manuel (Ed.), *Los grandes problemas de México. volumen I población*. (1st ed., pp. 363-392). México: El Colegio de México.
- Garza G., S. R. (1995). In UNAM-El Colegio de México (Ed.), *Dinámica macroeconómica de la ciudades en México* (1st ed.). México:
- Garza Gustavo. (2000). Concentración económica y desigualdades urbana. *Demos*, 12, 22-23.
- Garza Gustavo. (2010). La transformación urbana de México. In M. S. Garza Gustavo (Ed.), *Los grandes problemas de México. volumen II desarrollo urbano y regional* (1st ed., pp. 31-86). México: El Colegio de México.
- Gerbens-Leenes, P. W., S Nonhebel. (2002a). Consumption patterns and their effects on land required for food. *Ecological Economics*, 42, 185-199.
- Gerbens-Leenes, P. W., S Nonhebel. (2005). Food and land use. the influence of consumption patterns on the use of agricultural resources. *Appetite*, 45, 24-31.
- Gerbens-Leenes, P.W., S Nonhebel, W.P.M.F. Ivens. (2002b). A method to determine land requirements relating to food consumption patterns. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 90, 47-58.
- Gligo Nicolo. (1995). Situación y perspectivas ambientales en América Latina y el Caribe. *Revista De La CEPAL*, 55, 201-262.
- Gómez, M. A. (2004). La agricultura orgánica en México y el mundo. *Biodiversitas*, 55, 13-5.

- Goodman, L. (2002). Latent class analysis: The empirical study of latent types, latent variables, and latent structures. In J. Hagenaars, & A. McCutcheon (Eds.), *Applied latent class analysis* (1st ed., pp. 3-55). United Kingdom: Cambridge University Press.
- Haggar Jeremy, Gabriel Uribe, Jorge Basulto, Alejandro Ayala. (2000). *Barbechos mejorados en la península de yucatán, México*. Retrieved Marzo, 2012, from <http://web.catie.ac.cr/informacion/rafa/rev27/arti3-a.htm>
- Hagiwara, M., & Sekine, S. (2011). *Latent class transliteration based on source language origin* (Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics:shortpapers ed.). Oregon: Association for Computational Linguistics.
- Ham, R. (2010). Envejecimiento demográfico. In B. García, & M. Ordorica (Eds.), *Los grandes problemas de México. población* (1st ed., pp. 53-78). México: El Colegio de México.
- Heilig Gerhard. (1994). Neglected dimensions of global land-use change: Reflections and data. *Population and Development Review*, 20, 831-859.
- INEGI. (2010). In INEGI (Ed.), *Estadísticas históricas de México 2009* (Primera ed.). Aguascalientes:
- INEGI. (2011). *Banco de información económica. Sector externo*. Retrieved Enero, 2012, from <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- INEGI. (2011). *Censo agrícola, gandero y forestal 2007*. Retrieved Febrero, 2012, from http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx
- INEGI. (2011). *Microdatos de la encuesta nacional de ingresos y gastos de los hogares 2008 (ENIGH 2008)*. Retrieved Noviembre, 2012, from <http://www.inegi.org.mx/sistemas/microdatos2/encuestas.aspx?c=26182&s=est>
- INEGI. (2011). *Registros administrativos. estadísticas de mortalidad*. Retrieved Febrero 20, 2012, from <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/Proyectos/registros/vitales/mortalidad/default.aspx>
- INEGI. (2011). *VII censo de población y vivienda, 1950*. Retrieved Marzo, 2012, from <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1950/default.aspx>
- INEGI. (2011). *X censo de población y vivienda, 1980*. Retrieved Marzo, 2012, from <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv1980/default.aspx>
- INMUJERES. (2008). *Desigualdad de género en el trabajo, documento 100923*
- Ironmonger D.S., C.K. Aitken, B. Erbas. (1995). Economies of scale in energy use in adult-only households. *Energy Economics*, 17, 301-310.
- Iturriaga José N. (1996). Los alimentos cotidianos del mexicano o de tacos, tamales, y tortas. mestizaje y recreación. In Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Ed.), *Conquista y comida: Consecuencias del encuentro de dos mundos* (Primera ed., pp. 347-410). México:
- Lenz A., Anselmo Olinto M., Dias da Costa J., Alves A., Balbinotti M., Pascoal Pattussi M., Garcia Bassani D. (2009). Socioeconomic, demographic and lifestyle factors associated with dietary patterns of women living in southern brazil. *Cadernos*, 25, 1297-1306.
- Lenzen, M., Wier, M., Cohen, C., Hitoshi, H., Pachauri, S., & Schaeffer, R. (2006). A comparative multivariate analysis of household energy requirements in australia, brazil, denmark, india and japon. *Science Direct*, 31(Energy), 181-207.
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable. Diario Oficial de la Federación. México. 12 de Enero de 2012.
- Lezama, J. L. (2004). *La construcción social y política del medio ambiente* (Primera edición ed.). México, D.F.: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y del Desarrollo Urbano.
- Liu Jianguo, Gretchen Daily, Paul Ehrlich y Gary Luck. (2003). Effects os household dynamics on resource consumption and biodiversity. *Nature*, 421, 530-533.

- López Austin Alfredo, Leonardo López Luján. (1996). In Fideicomiso Historia de las Américas, El Colegio de México (Ed.), *El pasado indígena* (1st ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Mackellar Landis, Wolfgang Lutz, Christopher Prinz, Anne Goujon. (1995). *Population, households and CO2 emissions. working paper*. Luxemburg, Austria: International Institute for Applied Systems Analysis.
- Malthus, Tomas. (1986 (1798)). *Ensayo sobre el principio de la población* (1st ed.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Martin, N. (2009). Quantifying social class: A latent clustering approach. In K. Robson and C. Sanders (Ed.), *Quantifying theory: Pierre bourdieu* (1st ed., pp. 161-173) Springer Science.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens, W. (1972). *The limits to growth* (1st ed.). New York: Universe.
- Mendoza Cota Jorge E., Karina Jazmín García Bermúdez. (2009). Discriminación salarial por género en México. *Problemas Del Desarrollo: Revista Latinoamericana De Economía*, 40, 77-99.
- Mintz Sidney. (1996). El dulce intruso: El azúcar en el nuevo mundo. In Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (Ed.), *Conquista y comida: Consecuencias del encuentro de dos mundos* (Primera ed., pp. 227-264). México:
- Moran Daniel D., Mathis Wakernagel, Justin Kitzes, Benjamin Heumann, Doantam Pharf, Steven Goldfinger. (2009). Trading spaces: Calculating embodied ecological footprints in international trade using product land use matrix (PLUM). *Ecological Economics*, 68, 1938-1951.
- Newby P., T. K. (2004). Empirically derived eating patterns using factor or cluster analysis: A review. *Nutrition Reviews*, 62, 177-203.
- Neyra, L., & Durand, L. (1998). Biodiversidad. In Conabio (Ed.), *La diversidad biológica de México: Estudio de país* (1st ed., pp. 61-102). México.
- Organización Mundial de Comercio OMC. (2005). *México - medidas fiscales sobre los refrescos y otras bebidas* No. WT/DS308/R)
- Orozco Gálvez, Rodolfo (2008). Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009. VII Reunión Nacional de Estadística, Aguascalientes, 19 y 20 de Mayo, <http://www.inegi.org.mx/rne/docs/Pdfs/Mesa3/20/RodolfoOrozco.pdf>.
- Pachauri, S. (2004). An analysis of cross-sectional variations in total household energy requirements in india using micro survey data. *ELSEVIER*, 32(Energy Policy), 1723-1735.
- Patarra, N., & Oliveira, M. C. (1974). Anotaciones crítica sobre los estudios de fecundidad. In Comisión de Población y Desarrollo, CLACSO (Ed.), *Reproducción de la población y desarrollo 1* (1st ed., pp. 91-108)
- Patterson, B., Dayton, M., & Graubard, B. (2002). Latent class analysis of complex sample survey data: Application to dietary data. *Journal of the American Statistical Association*, 97, 1-21.
- Pebley Anne. (1998). Demography and the environment. *Demography*, 35, 377-389.
- Popkin B. (1994). The nutrition transition in low-income countries: An emerging crisis. *Nutrition Review*, 52, 285-298.
- Quilodrán Julieta. (2011). La familia, referentes en transición. In Julieta Quilodrán (Ed.), *Parejas conyugales en transformación* (1st ed., pp. 53-98). México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Quilodrán Julieta. (2011). Los cambios en la familia vistos desde la demografía: Una breve reflexión. In Julieta Quilodrán (Ed.), *Parejas conyugales en transformación* (1st ed., pp. 33-52). México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.
- Rasmussen, E., Neuman, R. J., Heath, A. C., Levy, F., Hay, D. A., & Todd, R. D. (2002). Replication of the latent class structure of attention-Deficit/Hyperactivity disorder (ADHD)

- subtypes in a sample of australian twins. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 43, 1018-1028.
- Rendón Gan, T. (2003). Participación femenina en la actividad económica. *Demos*, 16, 16-17.
- Rendón, Teresa y Carlos Salas. (1993). El empleo en México en los ochenta: Tendencias y cambios. *Comercio Exterior*, 43, 717-724.
- Reusswig, F., Lotze-Campen, H., Gerlinger, K. (2003). Changing global lifestyle and consumption patterns: The case of energy and food. Population Environment Research Program (PERN) Workshop of Population, Consumption and Environment, Montreal, 19 de Octubre.
- Romieu I., Mauricio Hernández Ávila, Juan A. Rivera, Marie T. Ruel, y Socorro Parra. (1997). Dietary studies in countries experiencing a health transition: Mexico and central america. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 65, 1159s-1165s.
- Sánchez Villegas A., Delga Rodríguez M., Martínez González M., de Irala Estévez J. (2003). Gender, age, socio-demographic and lifestyle factors associated with major dietary patterns in the spanish project SUN (seguimiento universidad de navarra. *European Journal of Clinical Nutrition*, 57, 285-292.
- Sánchez, L. (2010). Inequality and household energy consumption in urban México. *Presented at 2010 PAA Meeting*,
- SARH. (1978). *Reglamento para la determinación de coeficientes de agostadero*. Retrieved Marzo, 2012, from <http://www.veracruz.gob.mx/agropecuario/files/2011/09/REG-AGOST.pdf>
- SE. (2012). *Sistema de información arancelaria vía internet*. Retrieved Febrero, 2012, from <http://www.economia-snci.gob.mx/siavi4/fraccion.php>
- SEMARNAT. (2005). Vegetación y uso de suelo. In SEMARNAT (Ed.), *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales* (Primera ed., pp. 53-100). México:
- SEMARNAT. (2009). Ecosistemas terrestres. In SEMARNAT (Ed.), *Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales* (Primera ed., pp. 31-110). México:
- SEMARNAT. (2012). *Base de datos estadísticos - BADESNIARN*. Retrieved Marzo, 2012, from <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/badesniarn/Pages/badesniarn.aspx>
- SIAP. (2011). *Sistema de información agroalimentaria de consulta (SIACON)*
- Silvia, P., Kaufman, J., & Pretz, J. (2009). Is creativity domain-specific? latent class models of creative accomplishments and creative self-descriptions *Psychology of Aesthetics, Creativity and the Arts*, 3, 139-148.
- Spangenberg Joachim, S. L. (2002). Environmentally sustainable household consumption: From aggregate environmental pressures to priority fields of action. *Ecological Economics*, 43, 127-140.
- Spangenberg Joachim, S. L. (2002). Environmentally sustainable household consumption: From aggregate environmental pressures to priority fields of action. *Ecological Economics*, 43, 127-140.
- SRA. (2011). *Auge y crisis agropecuaria*. Retrieved Marzo, 2012, from <http://www.sra.gob.mx/sraweb/conoce-la-sra/historia/auge-y-crisis-agropecuaria/>
- Story Mary, Neumark Sztainer, French Simone. (2002). Individual and environmental influences on adolescent eating behavior. *The American Dietetic Association, Supplement volume 102*, s40-251.
- Torres Torres Felipe y José Gasca Zamora. (2001). In Instituto de Investigaciones Económicas y Miguel Ángel Porrúa (Ed.), *Ingreso y alimentación de la población mexicana* (Primera ed.). México: Textos Breves de Economías.
- Van Vuuren D.P., E.M.W. Smeets. (2000). Ecological footprints of benin, bhutan, costa rica and the netherlands. *Ecological Economics*, 34, 115-130.
- Vargas Luis Alberto y Leticia E. Casillas. (1996). El encuentro de dos cocinas: México en el siglo XVI. In Instituto de Investigaciones Históricas, Universidad Nacional Autónoma de México

- (UNAM) (Ed.), *Conquista y comida: Consecuencias del encuentro de dos mundos*. (Primera ed., pp. 155-170). México:
- Velasco Ana María. (2006). Alimentación y patrimonio. In Vazquez Valle Irene, García Soto Narciso, (Ed.), *El patrimonio intangible* (1st ed., pp. 170-186). México: Seminario de Estudios Sobre Patrimonio Cultural.
- Vermunt, J. & Magidson, J. (2003b). *A nontechnical introduction to latent class models* DMA Research Council Journal.
- Vermunt, J. (2003). Latent class analysis. In Sage Publications (Ed.), *Encyclopedia of social science research methods*
- Vermunt, J., & Magidson, J. (2003a). In Encyclopedia of Social Science Research Methods (Ed.), *Latent class analysis* Sage publications.
- Vermunt, J., & Magidson, J. (2005). In Statistical Innovations Inc. (Ed.), *Technical guide for latent GOLD 4.0: Basic and advanced* (1st ed.). Belmont Massachusetts.
- Vilalta Carlos. (2010). Evolución de las desigualdades regionales, 1960-2020. In M. S. Garza Gustavo (Ed.), *Los grandes problemas de México. volumen II desarrollo urbano y regional* (1st ed., pp. 87-126). México: El Colegio de México.
- Walsh, C. (2006). Latent class analysis identification of syndromes in alzheimer's disease: A bayesian approach. *Metodološki Zvezki*, 3, 147-162.
- Wexler Lee. (1996). *Decomposing models of demographic impact on the environment. working paper*. Luxemburg. Austria: International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA).
- Whichelow M., P. T. (1996). Dietary patterns and their associations with demographic, lifestyle and health variables in a random sample of british adults. *British Journal of Nutrition*, 76, 17-30.
- Young, A. (2005). Poverty, hunger and population policy: Linking cairo with johannesburg. *The Geographical Journal*, 171, 83-95.
- Zhen L., Shuyan Cao, Shengkui Cheng, Gao Di Xie, Yunjie Wei, Xuelin Liu y Fen Li. (2010). Arable land requirements based on food consumption patterns: Case study in rural guyuan district, western china. *Ecological Economics*, 69, 1443-1453.