



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
MAESTRÍA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS**

Índice de Masa Corporal: relación con indicadores
bioquímicos y clínicos de mujeres en edad
reproductiva de Ixtenco, Tlaxcala

Tesis

Que para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Biológicas

Presenta
QFB Senobia Rosalía Cruz Lumbreras

Directora de tesis
Dra. Margarita Martínez Gómez

Este trabajo de investigación fue realizado bajo la dirección de la Dra. Margarita Martínez Gómez, la asesoría de la Dra. Robyn E. Hudson, de la MC Celia Hernández y del Dr. Arturo Estrada Torres. También se contó con la tutoría de los Dres. José Ramón Eguíbar Cuenca y Porfirio Carrillo Castilla, la colaboración de la Med. Gral. Lidia Covarruvias y el apoyo en la búsqueda bibliográfica de Laura García y Carolina Rojas.

El proyecto se realizó en Tlaxcala, principalmente en las instalaciones del Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta en colaboración con el Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma de Tlaxcala y el OPD Salud de Tlaxcala.

Se contó con el financiamiento del Instituto de Investigaciones Biomédicas-UNAM, del fondo CIF-UAT y de PIFOP-UAT (No 2002-30-03), además de las becas para estudios CONACYT (No.177832) y para redacción de tesis PROMEP (No. UATTLAX-191).



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

Secretaría de Investigación Científica y de Posgrado
Coordinación de la División de Ciencias Biológicas
Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta
Maestría en Ciencias Biológicas

COORDINACIÓN DE LA MAESTRÍA
CENTRO TLAXCALA DE BIOLOGÍA DE LA CONDUCTA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA
P R E S E N T E

Los abajo firmantes, miembros del jurado evaluador del proyecto de tesis que la **C. QUÍM. SENOBIA ROSALIA CRUZ LUMBRERAS** realiza para la obtención del grado de Maestra en Ciencias biológicas, expresamos que, habiendo revisado la versión final del documento de tesis, damos la aprobación para que ésta sea impresa y defendida en el examen profesional correspondiente. El título que llevará es: **"Índice de Masa Corporal: Relación con Indicadores Biolquímicos y Clínicos de Mujeres en Edad Reproductiva de Ixtenco Tlaxcala"**.

Sin otro particular, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

Atentamente

Tlaxcala, Tlax., julio 09 de 2005

Dra. Margarita Martínez Gómez

Dr. Arturo Estrada Torres

Dra. Robyn E. Hudson

Dr. J. Ramon Eguibar Cuenca

Dr. Porfirio Carrillo Castilla

M. en. C. Margarita Juárez Romero

AGRADECIMIENTOS

Universidad Autónoma de Tlaxcala
Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta
Departamento de Ciencias de la Salud
Por la oportunidad para alcanzar un proyecto de superación académica

Dra. Margarita Martínez Gómez

Directora de tesis, por su absoluta paciencia y dedicación en la realización de este trabajo y por su confianza y amistad durante este proyecto.

Asesores:

**Dres. Robyn E. Hudson, Porfirio Carrillo, Castilla,
José Ramón Eguíbar Cuenca, Arturo Estrada Torres,
Celia Hernández y Margarita Juárez**

Por su dedicación y contribución a la ciencia
Y por su asesoría en este trabajo

A los Directivos y Académicos del DCS.

Med. Cir. Ped. Julián Velázquez, Med. Cir. Ped. Alfredo A. Pimentel,
MSP. Constantino Quiróz, MSP Mónica Rodríguez, MSP Bernarda Sánchez y
compañeros Docentes

Por las facilidades otorgadas en la realización de esta investigación

A LAS MUJERES DE IXTENCO TLACALA

Por su invaluable participación

A DIOS

Por las pruebas, fortalezas y bendiciones que ha dado a mi vida

DEDICATORIAS

A LOS ACADÉMICOS QUE PARTICIPARÓN EN MI FORMACIÓN

Dr. Gerardo Díaz, Dr. Arturo Estrada, Dra. Margarita Martínez Gómez, Dra. Yolanda Cruz Gómez, Dr. Carlos Lara, Dra. Rosa Angélica, Mtro. Francisco Varela.

A LOS ACADÉMICOS y TÉCNICOS DEL CTBC

MC Jorge Rodríguez, Dr. Amando Bautista, Dr. Armando Martínez, MC Lourdes Arteaga, MC Leticia Nicolás, MC Margarita Juárez, MC Jorge Vázquez, MC Luisa y QFB Laura García.

A MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS DE GENERACIÓN

Maestros en Ciencias Biológicas: Maura, Cecilia, Dora, Víctor, Saúl, Guillermo y Eduardo.

A TODOS AQUELLOS QUE DE ALGUNA FORMA CONTRIBUYERON EN ESTA DÍFICIL Y EMOCIONANTE TAREA.

Ing. Ale Díaz, Rebe, Lic. Socorro, Judith, Maty, Sra. Fabris, Ale Y, Ale F y Sr. José .

A LOS FUTUROS DOCTORES:

Germán, Isela, Pepe, Esme, Edith y Victor
Con quienes compartí alegrías, desvelos, prisas y molestias.

A MIS AMIGAS Y COMPAÑERAS DE GRANDES PROYECTOS

QFB. Eva Enríquez, QFB Cristina Montalvo, QFB Narcisa Beristain QFB Ma. Eugenia y Blanca, Pfras. Tharcis, Guillermina y LAE Virginia

ESPECIALMENTE A MIS PADRES

Sr. Carmen Cruz Rojas y Sra. Consuelo Lumbreras Muñoz
Por la vida y cariño sublime

A MI ESPOSO, AMIGO Y COMPAÑERO DE TODA LA VIDA

Lic. Aarón Morales Cordero
Por su comprensión y motivación para el logro de nuestros objetivos

A MIS HIJOS

ÁARON

Porque estarás siempre en mi corazón
CUAUHTÉMOC, ROXANA, ARISAI Y ARONCITO
Por ser la razón de mi existencia
A MIS TIOS, PRIMOS Y SOBRINOS

A MI OTRA FAMILIA

Sra. Virginia, Dr. Rodolfo, David, Raúl, Lic. Ezequiel, Eva, Noemí, Débora Morales Cordero y sus Esposas(os)

ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN	
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 ANTECEDENTES.....	3
2.1 Evaluación del estado nutricional.....	3
2.2 Estudios en México sobre nutrición de mujeres en edad reproductiva.....	11
2.3 Nutrición en mujeres de Tlaxcala.....	16
3 JUSTIFICACIÓN.....	18
4 HIPÓTESIS Y PREDICCIONES.....	20
5 OBJETIVOS.....	21
5.1 General.....	21
5.2 Específicos.....	21
6 METODOLOGÍA.....	22
6.1 Sitio de estudio.....	22
6.2 Sujetos.....	22
6.2.1 Reclutamiento.....	25
6.3 Procedimiento.....	25
6.3.1 Registro de las mujeres.....	26

6.3.2	Toma de muestras sanguíneas.....	26
6.3.3	Elaboración de historia clínica.....	27
6.3.4	Aplicación de cuestionario nutricional y socioeconómico.....	27
6.4	Análisis de las muestras y de los cuestionarios.....	27
6.4.1	Procedimiento para la determinación de indicadores bioquímicos.....	27
6.4.2	Historia clínica.....	32
6.4.3	Cuestionario nutricional.....	32
6.4.4	Cuestionario socioeconómico.....	33
6.5	Análisis de los datos.....	33
7	RESULTADOS.....	35
7.1	Descripción de los datos obtenidos	
7.1.1	Características generales de la muestra.....	35
7.2	Indicadores bioquímicos.....	37
7.3	Historia clínica.....	52
7.4	Cuestionario socioeconómico.....	56
7.5	Cuestionario nutricional.....	61
8	DISCUSIÓN.....	66
9	CONCLUSIONES.....	76
10	PERSPECTIVAS.....	78
11	REFERENCIAS.....	79
12	ANEXOS.....	83
13	PUBLICACIONES.....	104

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. IMC y grados de desnutrición energético proteínica crónica y obesidad...	6
Tabla 2. Porcentaje de sobrepeso (SP) y obesidad (OB) de mujeres de acuerdo con el IMC.....	7
Tabla 3. Población de mujeres de Ixtenco.....	23
Tabla 4. Registro de mujeres de Ixtenco.....	24
Tabla 5. Organización de las mujeres durante el proceso.....	25
Tabla 6. Participación del personal durante el proceso.....	26
Tabla 7. Procedimiento para la determinación de glucosa.....	28
Tabla 8. Procedimiento para la determinación de urea.....	29
Tabla 9. Procedimiento para la determinación de creatinina.....	29
Tabla 10. Procedimiento para la determinación de colesterol.....	30
Tabla 11. Procedimiento para la determinación de triglicéridos.....	30
Tabla 12. Fases del examen general de orina (EGO).....	31
Tabla 13. Criterios de interpretación del EGO.....	32
Tabla 14. Valores de referencia de los indicadores bioquímicos.....	33
Tabla 15. Resumen de resultados de citometría hemática.....	37
Tabla 16. Alteración de parámetros bioquímicos en mujeres de Ixtenco.....	67
Tabla 17. Resultados de Ixtenco y estudios a nivel nacional.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Características generales de la población. a) edad, b) IMC, c) relación edad y IMC.....	36
Figura 2. Distribución porcentual de los parámetros en la citometría hemática en las mujeres de Ixtenco, Tlax., comparados con los valores de referencia normal.....	38
Figura 3. Citometría hemática serie roja. Distribución porcentual de eritrocitos, concentración de hemoglobina y hematócrito de acuerdo con los grupos de edad.....	39
Figura 4. Citometría hemática serie roja. Distribución porcentual de eritrocitos, concentración de hemoglobina y hematócrito de acuerdo con las categorías del IMC.....	40
Figura 5. Índices eritrocitarios de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, Tlax. Distribución porcentual de las características morfológicas de los eritrocitos de acuerdo con los grupos de edad.....	41
Figura 6. Índices eritrocitarios de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, Tlax. Distribución porcentual de las características morfológicas de los eritrocitos de acuerdo con el IMC.....	42
Figura 7. Citometría hemática serie blanca de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, Tlax. Distribución porcentual de niveles de leucocitos de acuerdo con los grupos de edad.....	43
Figura 8. Citometría hemática serie blanca de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco Tlax. Distribución porcentual de niveles de leucocitos de acuerdo con las categorías del IMC.....	44
Figura 9. Distribución porcentual de los niveles de glucosa sérica de las mujeres de 12 a 49 años. a) Población general, b) por edad, c) por IMC.....	46

Figura 10. Distribución porcentual de los niveles de urea sérica de las mujeres de 12 a 49 años. a) población general, b) por edad, c) por IMC.....	47
Figura 11. Distribución porcentual de los niveles de creatinina de las mujeres de 12 a 49 años. a) población general, b) por edad, c) por IMC.....	48
Figura 12. Distribución porcentual de los niveles de colesterol de las mujeres de 12 a 49 años. a) población general, b) por edad, c) por IMC.....	49
Figura 13. Distribución porcentual de los niveles de triglicéridos en las mujeres de 12 a 49 años. a) población general, b) por edad y c) por IMC.....	50
Figura 14. Distribución porcentual de las categorías del examen general de orina (EGO) en las mujeres de 12 a 49 años. a) población general, b) por edad, c) por IMC.....	52
Figura 15. Distribución porcentual de las mujeres de acuerdo con la evaluación de la historia clínica (HC). a) población general, b) por edad c) por IMC.....	53
Figura 16. Distribución porcentual de las mujeres de 12 a 49 años de acuerdo al diagnóstico de Tensión arterial (TA). a) población general, b) por edad c) por IMC.....	54
Figura 17. Distribución porcentual de las mujeres de 12 a 49 años de acuerdo con su actividad física. a) población general, b) por edad c) por IMC..	56
Figura 18. Distribución porcentual de las mujeres de acuerdo con el nivel de ingresos a) población general y b) por IMC.....	57
Figura 19. Estado civil y número de hijos. a) Tipo de unión y b) número de hijos..	58
Figura 20. Distribución porcentual del nivel de escolaridad.....	59
Figura 21. Distribución porcentual del consumo calórico.....	61
Figura 22. Relación del nivel de ingresos y el consumo calórico.....	62
Figura 23. Distribución porcentual del consumo general de macronutrientes.....	63
Figura 24. Distribución porcentual del consumo de macronutrientes por edad.....	64
Figura 25. Distribución porcentual del consumo de macronutrientes por IMC.....	65

ÍNDICE DE ANEXOS

1. Ficha de identificación.....
2. Consentimiento informado.....
3. Historia clínica.....
4. Cuestionario socioeconómico.....
5. Cuestionario nutricional.....
6. Control de calidad.....
7. Hoja de reporte de indicadores bioquímicos.....
8. Indicadores bioquímicos, clínicos y consumo calórico.....

RESUMEN

Diversas conductas ejecutadas por los seres humanos se relacionan con la búsqueda, recolección y consumo de los alimentos para el logro y mantenimiento de la salud individual. La malnutrición de la mujer en edad reproductiva rebasa las fronteras de su organismo para trascender a sus hijos. Muchos problemas en la salud femenina tienen su origen en estilos de vida y conductas alimentarias inadecuadas.

Una alternativa para establecer el riesgo de salud de una población es mediante la evaluación del estado nutricional, utilizando indicadores directos como los antropométricos (índice de masa corporal, IMC), bioquímicos, clínicos y dietéticos. Diversos estudios realizados en mujeres mexicanas usan el IMC (Peso kg/Estatura m²) y muestran elevadas prevalencias de malnutrición por deficiencia (bajo peso, BP) y por exceso (sobrepeso SP y obesidad OB). El IMC establece las reservas corporales de energía que van de la deficiencia crónica a la obesidad, pero es necesario complementar esta información con datos más sensibles como los indicadores bioquímicos para determinar no sólo la malnutrición establecida o tardía, sino la malnutrición subclínica límite o marginal (antes de presentar signos y síntomas clínicos). El presente es un estudio descriptivo transversal que se realizó en 220 mujeres en edad reproductiva (12 a 49 años), no gestantes y no lactantes de San Juan Ixtenco, Tlaxcala, para establecer la relación entre el IMC, la edad e indicadores bioquímicos, clínicos y dietéticos. Se realizó citometría hemática, química sanguínea, examen general de orina y una evaluación clínica, estimándose el IMC para cada una de las mujeres. Se aplicaron también cuestionarios nutricional y socioeconómico.

De acuerdo con la distribución por edades se encontró que el grupo predominante fue el de 20 a 29 años (34%); de acuerdo con el IMC más del 50% presentaba malnutrición (por deficiencia o por exceso). Se encontró una dependencia entre las categorías del IMC con las de edad; la desnutrición sólo se observó en mujeres menores de 29 años. El análisis bioquímico mostró que 15% de mujeres presentaron anemia, de las cuales la mayoría fue anemia normocítica normocromica. Con respecto a la concentración de glucosa sanguínea, 23% de la muestra presentó niveles bajos y en el 2.3% se diagnosticó hiperglucemia, lo cual sugiere alto riesgo para *diabetes mellitus*. También se encontró en la población que 23% tenían dislipidemias y 7% hipertensión arterial, alteraciones que componen lo que se conoce como síndrome metabólico (alteración de más de dos de los siguientes parámetros: glucosa, colesterol, triglicéridos e hipertensión arterial). Se encontró que 62% de las mujeres presentaron infección de vías urinarias que fue independiente de la edad y del IMC. La historia clínica señaló que el 40% de la población presentaba problemas de salud. Principalmente hipertensión arterial asociada con la falta de actividad física programada.

Del cuestionario nutricional, se recuperaron 57 casos que permitieron obtener información con respecto a las características de la dieta de las mujeres del estudio. El consumo calórico promedio fue de $2\,573 \pm 710$ kcal/día; el 34% de las mujeres mostró consumo calórico bajo, 3% normal y 63% fue alto con respecto al recomendado (2 500 kcal/día). Se observó que conforme aumenta la edad y el IMC, aumenta el consumo calórico.

Con relación al consumo de macronutrientes y de acuerdo con el nivel recomendado en cada caso, para carbohidratos el 16% de las mujeres mostró nivel de consumo bajo, 26% normal y 58% nivel alto. Para el consumo de lípidos, 44% mostró nivel de consumo bajo, 26% normal y 30% alto. En el consumo de proteínas se observó 56% de nivel de consumo bajo, 40% normal y 4% nivel alto.

Los datos del cuestionario socioeconómico indicaron un nivel de ingreso promedio aproximado de \$ 2,473.00 mensual que corresponde con el 1.8 del salario mínimo. Si consideramos el salario mínimo y los indicadores de pobreza, entonces el ingreso es bajo y limitante para una buena alimentación. Se observó que conforme aumenta el nivel de escolaridad disminuyó la malnutrición por deficiencia, sin embargo, a mayor escolaridad las mujeres presentaron malnutrición por exceso (sobrepeso 32% y obesidad 14%).

Las proporciones de las categorías de IMC son dependientes de la edad, es decir a mayor edad mayor proporción de mujeres con sobrepeso u obesas. a mayor consumo calórico o menor actividad física, mayores posibilidades de encontrar mujeres con IMC alto (sobrepeso u obesas). El cuestionario nutricional mostró que el 58% de las mujeres de Ixtenco tenían un alto consumo de carbohidratos, el 30% un alto consumo de lípidos y el 56% un bajo consumo de proteínas. Aunque estos datos no se analizaron por las categorías del IMC, se puede intuir que el alto consumo calórico corresponde bien con las altas proporciones de mujeres que consumen carbohidratos y lípidos en niveles elevados.

Con relación a los parámetros bioquímicos, se demostró que la proporción de mujeres con niveles de hemoglobina bajos son independientes de la edad y del IMC. También se determinó una dependencia entre el IMC y los niveles de glucosa en sangre y se observó una tendencia a que se incrementaran las proporciones de mujeres con niveles altos de colesterol y triglicéridos. También se encontró una dependencia entre el IMC y los estados de salud de las mujeres de Ixtenco, valorados a través de sus historias clínicas. Así, a mayor IMC, mayor probabilidad de presentar una historia clínica con mayores evidencias de problemas de salud.

Nuestros resultados indican que el IMC aumenta conforme aumenta la edad, en virtud de los cambios en los hábitos alimentarios y de actividad física aumentando así el riesgo de problemas de salud.

1 INTRODUCCIÓN

Gran parte de las conductas ejecutadas por los seres humanos se relacionan con la búsqueda, recolección, preparación y consumo de los alimentos para el logro y mantenimiento de la salud individual. Por ello, diferentes problemas de salud en la sociedad actual tienen su origen, en gran medida, en estilos de vida que incluyen conductas inadecuadas. La conducta alimentaria tiene una repercusión directa o indirecta sobre la salud.

Los hábitos alimentarios constituyen el conjunto de conductas que realiza un individuo, por la repetición de actos en cuanto a la selección, la preparación y el consumo de alimentos; tales conductas se relacionan principalmente con las características sociales, económicas y culturales de una población o región determinada (Bourges 2001) que influyen en la disponibilidad de los alimentos.

La alimentación es el conjunto de procesos biológicos, psicológicos y sociológicos relacionados con la ingestión de alimentos de los cuales el organismo obtiene los nutrimentos indispensables para una vida humana plena y saludable (Bourges 2001). Un concepto importante para comprender la alimentación es el de dieta, que comprende al conjunto de alimentos y platillos que los seres humanos consumen diariamente y satisfacen tres aspectos: el biológico (que sea un vehículo eficaz de nutrimentos), el psicológico (que cause sensación de bienestar a la persona) y el sociológico (que permita disfrutar los alimentos en grupo y como parte de una cultura). La dieta debe contener todos los nutrimentos en las cantidades que cubran las necesidades de nutrición del organismo, por lo que se recomienda que la dieta sea completa, suficiente, equilibrada, adecuada, variada e inocua (Pérez-Lizaur 1999, Bourges 2001). El nivel de salud está condicionado fundamentalmente por factores genéticos y ambientales, donde la variable externa más importante es la alimentación (Aranceta 2001).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su constitución de 1946 define a la salud como el estado completo de bienestar físico, mental y social, y no simplemente la ausencia de afecciones o enfermedades.

La salud implica que todas las necesidades fundamentales de las personas estén cubiertas: afectivas, sanitarias, nutricionales, sociales y culturales, lo cual es difícil de alcanzar. Una definición más dinámica de salud es el logro del más alto nivel de bienestar físico, mental, social y de capacidad de funcionamiento en las condiciones de vida del individuo y la comunidad (Clayton 1997).

Salud y enfermedad, los dos extremos en un gradiente que indica condición corporal, son la resultante de las estrategias del organismo para adaptarse a las condiciones del ambiente. Un "individuo sano" es aquel que contribuye con su trabajo productivo y social al bienestar individual y colectivo (San-Martín 1998). Las estrategias para lograrlo también dependerán de la actividad del individuo, edad, sexo, entre otros. Por ejemplo, no se espera que los indicadores de salud tengan los mismos valores si se es joven o viejo, adulto o infante, hombre o mujer. En el caso de las mujeres es necesario considerar las características que le imprime a su fisiología sus facultades reproductivas.

La salud de las mujeres es muy importante dado que constituyen un factor de estabilidad en el espacio familiar, de socialización, del mantenimiento de la suficiencia alimentaria y, en general, de la reposición de la vida mediante las actividades domésticas y reproductivas (Arias-Valencia 2001).

La mala nutrición de la mujer adulta es común y sus consecuencias rebasan las fronteras de su organismo para trascender a sus hijos (De la Fuente y Tapia 2001). Para evitar esto es importante conocer el estado de nutrición de la mujer en edad reproductiva (12 a 49 años), es decir, cuando está biológicamente preparada para la reproducción. Para evaluar el estado nutricional de la mujer se deben considerar diferentes aspectos físicos, metabólicos y sociales.

2 ANTECEDENTES

La nutrición es el conjunto de procesos involucrados en la obtención, asimilación y metabolismo de los nutrientes por el organismo. Es un proceso celular que ocurre en forma continua y está determinado por la interacción de factores genéticos y ambientales. La suma e interacción de la nutrición de los diferentes tejidos constituye "la nutrición del individuo"; el concepto puede ampliarse a la nutrición de una comunidad o de un país al integrar la nutrición de los individuos (Bourges 2001). La nutrición equilibrada implica un aporte adecuado en nutrientes y energía específicos para cada individuo. La deficiencia prolongada de un determinado nutriente conduce a su desaparición progresiva en los tejidos, con las consiguientes alteraciones bioquímicas que más tarde se traducen en manifestaciones clínicas.

Los procesos de urbanización y globalización de los sistemas alimentarios están cambiando las condiciones del hambre y la malnutrición en los países en desarrollo. La gente consume mayor cantidad de aceites, carnes, productos lácteos así como más comidas de las llamadas "rápidas" y menos platos caseros y fibras dietéticas. Por ello muchos países se enfrentan a un doble reto: por un lado el hambre y, por otro, el rápido aumento de enfermedades crónico degenerativas como diabetes, enfermedades cardiovasculares y otras enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación, no sólo en las ciudades, sino también en las zonas rurales. Se estima que 84 millones de adultos en el mundo padecen diabetes y que hacia el año 2025 tal cantidad ascenderá a 228 millones (FAO 2004). En la evaluación del estado nutricional se consideran diferentes indicadores que permiten establecer tanto características individuales como del contexto en que viven las personas.

2.1 Evaluación del estado nutricional

Los indicadores indirectos en la evaluación del estado nutricional dan referencia del contexto general del individuo y son el producto interno bruto, la mortalidad infantil y preescolar, la mortalidad por enfermedades infecciosas y crónicas y las condiciones económicas.

Los indicadores directos comprenden características individuales como datos clínicos, antropométricos, bioquímicos y dietéticos (Ávila-Rosas 1995, Bourges 2001). Todos los indicadores en conjunto proveen una evaluación integral y precisa del estado nutricional de los individuos. Sin embargo, es muy difícil que en estudios poblacionales amplios se puedan incluir todas las mediciones, por el costo que implica realizarlas y por el tiempo que requiere el proceso.

2.1.1 Evaluación clínica. La historia clínica es el primer paso en la evaluación del estado nutricional. A través de una entrevista y una exploración física se conocen los antecedentes no patológicos y patológicos individuales y familiares referidos a enfermedades. Sin embargo, es poco frecuente encontrar evidencias claras y específicas respecto a las enfermedades. En muchos casos la exploración física no es suficiente para establecer un diagnóstico, solo orienta hacia el origen del cuadro encontrado, siempre y cuando se realice junto con evaluaciones antropométricas, bioquímicas y dietéticas para llegar a un diagnóstico de certeza. La evaluación clínica tiene las ventajas de ser de bajo costo, rápida y no invasiva. Mientras que presenta las desventajas de ser subjetiva, presenta limitada certeza diagnóstica, muchos signos solo aparecen en casos severos y es inespecífica (Ávila-Rosas 1995, Mahan y Escott-Stump 1998, Aranceta 2001). Se presta especial atención a la piel, pelo, dientes, lengua, encías, labios y ojos, al ser zonas con elevada capacidad de regeneración y en las que se podrían encontrar signos tempranos de malnutrición. La OMS describe información detallada de cada uno de los signos clínicos asociados con problemas de nutrición (Jelliffe 1996, citado en Monterrey y Porrata 2001).

2.1.2 Indicadores antropométricos. El indicador más utilizado para evaluar el estado de nutrición es la relación entre peso, estatura, sexo, edad y estado fisiológico. Cada nutrimento se asocia con un síndrome específico de deficiencia o exceso, los más comunes son la desnutrición energético-proteica (balance negativo patológico de energía) y la obesidad (balance positivo patológico de energía) (Ávila-Rosas 1995).

La evaluación del estado de salud implica una adecuada apreciación del estado de nutrición y requiere de una estimación de la composición corporal. Una forma de evaluar la composición corporal es dividiendo al organismo en dos componentes, masa grasa y masa

límite de grasa (masa magra o muscular) dentro de la cual se considera agua, proteínas y minerales óseos (Ávila-Rosas 1995).

Es usual que en estudios epidemiológicos se consideren sólo pocos parámetros, uno de los más usados es el índice de masa corporal.

El Índice de Masa Corporal ó IMC, también conocido como índice Quetelet, se define como la razón que se establece entre el peso corporal expresado en kilogramos (kg) y la estatura expresada en metros (m) elevada al cuadrado (Monterrey y Porrata 2001):

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura (m)}^2}$$

Como el denominador representa una medida de área, el índice se interpreta como una medida de la forma en que la masa del individuo se distribuye por unidad de área corporal. Constituye uno de los indicadores de mayor uso entre los métodos antropométricos para evaluar el estado nutricional y de salud por ser un procedimiento económico, no invasivo, de fácil aplicación e interpretación, además por cumplir en mayor medida el requisito de estar altamente correlacionado con el peso y el de ser independiente de la estatura (dado que al elevarse al cuadrado se convierte en medida de superficie). Por tales razones existe información importante de su relación con la morbilidad y muerte de individuos de muy diversa distribución geográfica, estructura social y grupos de edad (Bourges 2001, Monterrey y Porrata 2001).

El IMC es un reflejo de las reservas corporales de energía por lo que se utiliza para clasificar a los individuos en correspondencia con su estado nutricional en un intervalo que va de la deficiencia energética crónica a la obesidad (mal nutrición). Así se identifica a los adultos como desnutridos (grado I, II y III), de bajo peso, normales, con sobrepeso, obesos y con obesidad mórbida (tabla 1), aunque pueden utilizarse menos categorías como lo establece la OMS. El IMC no se utiliza para evaluar niños, ancianos frágiles o sedentarios, ni a mujeres embarazadas o lactantes (Monterrey y Porrata 2001).

Tabla 1. IMC y grados de desnutrición energético proteínica crónica y obesidad.

Grado	IMC
Obesidad mórbida	> 40
Obesidad	30 – 39.9
Sobrepeso	25 -29.9
Normal	18.5 -24.9
Desnutrición leve	17 – 18.4
Desnutrición moderada	16 – 16.9
Desnutrición grave	< 16

Fuente: Bourges 2001.

El IMC se considera de gran utilidad en los estudios epidemiológicos nutricionales por su simplicidad de cálculo e interpretación. La malnutrición señalada por el IMC sugiere las condiciones de alimentación de los individuos en el pasado, es un trazador de los ingresos familiares, las condiciones socioeconómicas y el consumo de alimentos de una familia. Finalmente es también un indicador del riesgo para la salud cuando está asociado con valores extremos (bajos o altos) (Monterrey y Porrata 2001).

El consumo excesivo o deficiente de ciertos nutrimentos puede afectar la salud del individuo. Ello puede ser más importante en ciertos subgrupos de las poblaciones como en los niños, pues afectan su desarrollo o en las mujeres en etapa reproductiva, pues puede influir en su descendencia. Diversos estudios describen en mujeres las condiciones de malnutrición por exceso de acuerdo con el IMC. Como se aprecia en la tabla 2, para el año 2000 países latinoamericanos, entre ellos México, ocupaban los tres primeros lugares con mayor porcentaje de sobrepeso y obesidad. Italia, Dinamarca y Holanda son los países europeos donde las mujeres presentaban el menor porcentaje de estas condiciones físicas.

Tabla 2. Porcentaje de sobrepeso y obesidad en mujeres de acuerdo con el IMC.

País	Sobrepeso	Obesidad	Fuente
Colombia	41		FAO (2000) ¹
Brasil	36		FAO (2000) ¹
MEXICO	30.6	21.2	ENN (1999) ²
Australia	29.9	22.2	MJA (2003) ³
USA	28.5	33.8	NHANES (1999 -2000) ⁴
Nambia	21		FAO (2000) ¹
Zimbabwe	23		FAO (2000) ¹
Italia		6.3	EJCN (2000) ⁵
Dinamarca		9.0	“ “
Holanda		9.3	“ “
Francia		10.5	“ “
Suecia		11.9	“ “
España		15.2	“ “
Escocia		17.3	“ “
Bélgica		18.4	“ “
Finlandia		19.0	“ “
Alemania		19.3	“ “
Inglaterra		20.0	“ “
Rep. Checa		20.2	“ “
Rusia		27.9	“ “

Food and Agriculture Organization (FAO), 2. Encuesta Nacional de Nutrición (ENN), 3. Medical Journal Australian (MJA) 4. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 5. European Journal of Clinical Nutrition (EJCN)

2.1.3 Evaluación bioquímica. Consiste en una serie de pruebas objetivas, que se pueden realizar en los diferentes líquidos de secreción corporal como sangre (total, suero o plasma), orina, heces, etc. Uno de los principales objetivos es detectar posibles carencias nutricionales específicas antes de que aparezcan signos clínicos, o bien confirmar el diagnóstico de malnutrición individual o de una población determinada. Las deficiencias o excesos nutricionales siguen una serie de etapas antes de manifestarse clínicamente, en primer lugar se disminuyen o aumentan de forma progresiva los depósitos de reserva del nutriente, si esto se prolonga, los mecanismos homeostáticos serán insuficientes observándose alteraciones de los intervalos de normalidad o bien se alteran funciones enzimáticas o

respuestas fisiológicas. En estas etapas no son evidentes las manifestaciones clínicas, sin embargo las pruebas bioquímicas permiten confirmar las deficiencias de nutrimentos. En otras ocasiones se utilizan como factores predictivos de riesgo de enfermedad (Ávila- Rosas 1995, Mahan y Escott-Stump 1998 y Aranceta 2001).

En las pruebas que se aplican se determinan los niveles de un nutrimento o sus metabolitos en una muestra orgánica que representa la concentración corporal de esa sustancia en un organismo, como la determinación de un nutrimento en fluidos o tejidos biológicos, sangre, eritrocitos, leucocitos, pelo, uñas. También hay pruebas que determinan alteraciones de algunas funciones bioquímicas en que intervienen nutrientes específicos, como cambios en la actividad enzimática o en componentes de la sangre, o bien pruebas de tolerancia o sobrecarga y respuestas generadas "*in vivo*" (Aranceta 2001). Los indicadores bioquímicos más utilizados son los relacionados con el metabolismo de carbohidratos, proteínas, lípidos, minerales y en su caso indicadores inmunológicos (Aranceta 2001). A nivel de laboratorio existen varias pruebas de rutina para calcular tales indicadores.

La citometría hemática completa se considera como una prueba bioquímica que se realiza en sangre total (anticoagulada), incluye la determinación de los niveles de hemoglobina, análisis cuantitativo y morfológico de las características de las células sanguíneas (eritrocitos, leucocitos, plaquetas). La interpretación correcta de la información que se obtiene permite establecer un diagnóstico con relación a las causas de enfermedad o alteraciones sanguíneas en los individuos. La interpretación supone el análisis detallado de cada uno de los datos que se obtienen y que se dividen en tres grupos: datos de serie roja (eritrocitos, su contenido de hemoglobina y hematocrito), serie blanca (leucocitos) y serie trombocítica (plaquetas).

La producción de eritrocitos y la síntesis de hemoglobina dependen del consumo adecuado de carbohidratos, grasas, proteínas, minerales (especialmente hierro) y vitaminas (en particular vitamina B₁₂, ácido fólico, vitamina B₆, [piridoxina] y vitamina C [ácido ascórbico]).

La química sanguínea completa comprende el análisis de los principales constituyentes químicos de la sangre, se realiza en la parte líquida de ésta (suero o plasma) e incluye entre

otros elementos la evaluación del metabolismo de macronutrientes como carbohidratos, productos de eliminación (urea y creatinina) y lípidos (colesterol total y triglicéridos). En la determinación de cada uno de los macronutrientes se utilizan criterios, procedimientos, tiempos de proceso y valores de referencia diferentes.

Los carbohidratos normalmente constituyen el 60% de de la dieta que consumimos. La glucosa es uno de los carbohidratos que se determina en el suero o plasma y su valor normal de referencia es de 75-115 mg/dl. Se considera que hay hipoglucemia cuando las cifras son menores de 40 mg/dl. Cuando el valor es mayor a 115 mg/dl se relaciona con hiperglucemia, lo que podría significar un proceso de diabetes. Entonces es necesario aplicar otro tipo de pruebas específicas como glucosa postprandial (después de 2 h. de consumir alimentos) o tolerancia a descargas de glucosa para confirmación de diabetes (OMS, NOM-015-SSA2-1994, Morrison 1998).

La urea y creatinina son sustancias nitrogenadas no proteicas, productos del metabolismo de proteínas. Las determinaciones de éstas en suero son dos de los estudios más solicitados para detectar la capacidad del riñón para excretar desechos metabólicos. Sus concentraciones varían fisiológicamente dependiendo de la manera directa del consumo de proteínas en la dieta (Morrison 1998). Se consideran principalmente como pruebas de funcionamiento renal, sin embargo son determinaciones que se incluyen en la química sanguínea completa y forman parte de la evaluación bioquímica, nutricional y de salud; su concentración no sólo refleja una alteración, sino también la ausencia de enfermedad renal.

Los lípidos desempeñan un papel muy importante en virtualmente todos los aspectos de la vida. Constituyen la segunda fuente de energía y combustible metabólico en el organismo. Los lípidos del organismo son colesterol, triglicéridos y fosfolípidos, entre otros. Se ingieren directamente a través de los alimentos. Su consumo excesivo se relaciona con enfermedades cardiovasculares y otros padecimientos crónicos como el cáncer y la diabetes. La sobrealimentación se transforma finalmente en grasa. Se recomienda una ingesta de lípidos del 25 a 30% de toda la dieta, sin embargo, la dieta en México generalmente está integrada por aproximadamente el 40% de estos macronutrientes (Mahan y Escott-Stump 1998).

El colesterol es una sustancia de naturaleza grasa que forma parte de muchos tejidos. Tiene importancia en la permeabilidad de las membranas celulares, es precursor de vitaminas y hormonas esteroideas. Los triglicéridos, al igual que el colesterol son componentes de las lipoproteínas (Ángel 1993, Morrison 1998).

El examen general de orina (EGO) es una prueba bioquímica que se realiza en una pequeña muestra de la primera orina de la mañana. Incluye un análisis físico, (características generales), químico (presencia de sustancias químicas anormales) y microscópico (células, bacterias y cristales). Se considera como una prueba de rutina necesaria ya que con frecuencia un padecimiento renal se detecta inicialmente por el urianálisis (Ruíz 2004). En el adulto normal cerca de 1 200 mililitros de sangre circulan por los riñones cada minuto, lo que corresponde a casi 25% del gasto cardiaco. La secreción es un mecanismo por medio del cual se eliminan las sustancias nocivas para el organismo tanto de origen interno como externo (Ruíz 2004).

2.1.4 Evaluación dietética. Es un procedimiento de gran utilidad, si no se simplifica en extremo y se conocen sus limitaciones. La evaluación dietética no hace un diagnóstico del estado de nutrición, sino que orienta sobre el riesgo de presentar algunas alteraciones por deficiencias o excesos. La mayoría de los estudios dietéticos difícilmente coinciden con las evaluaciones clínicas y las bioquímicas puesto que son diferentes los tiempos de los estados que reflejan cada una de estas evaluaciones (Mahan y Escott-Stump 1998). Aún con estas limitaciones, se espera que una encuesta dietética sea representativa de la dieta típica de un individuo y que los datos que se obtengan sean confiables, reproducibles y susceptibles de validación (Ávila-Rosas 1995). El análisis de la ingesta y la evaluación de los hábitos alimentarios permiten estimar la ingesta de energía y nutrimentos que, al compararlas con las recomendaciones; permiten detectar la probabilidad de ingesta inadecuada para uno o más nutrimentos y por tanto identificar situaciones de riesgo. Se pueden identificar características psicosociales, culturales y económicas que influyen en los hábitos alimentarios (Aranceta 2001). El procedimiento tiene muchas limitaciones ya que es muy difícil conocer exactamente la composición de cada uno de los alimentos ingeridos, y recordar los tipos y cantidades de alimentos ingeridos. Existen muchos métodos empleados, aunque es aconsejable realizar

cuando menos dos de éstos: Recordatorio de 24 horas, frecuencia de consumo, registro directo de ingestión de alimentos, registro de pesos y medidas y encuestas de duplicación (Mahan y Escott-Stump 1998). En todos estos métodos, el cálculo de la ingestión de nutrimentos es con referencia a tablas de composición de alimentos y actualmente se lleva a cabo por programas computacionales. Es necesario utilizar un programa que contenga los alimentos frecuentemente utilizados en la población de origen del individuo. En México se dispone de la información con relación a la composición de los alimentos más frecuentemente consumidos por la población mexicana, como las tablas del Instituto Nacional de la Nutrición (Aranceta 2001).

2.2 Estudios en México sobre nutrición de mujeres en edad reproductiva

En México se han realizado muy pocos estudios que enfatizen las condiciones de nutrición de la mujer en edad reproductiva.

La Encuesta Nacional de Alimentación (ENAL) en el medio rural (Madrigal 1989) dividió al país en cinco zonas denominadas regiones nutricionales cuya población es estadísticamente homogénea en cuanto a hábitos alimentarios. Se realizó con el objetivo de conocer la situación de alimentación y nutrición de las comunidades urbanas y rurales comparada con la ENAL 1979, así como para redefinir las zonas críticas y de emergencia que permitieran sentar planes para la vigilancia de la alimentación y la nutrición.

El estudio se llevó a cabo de julio a septiembre de 1989. Se incluyeron 20 759 familias de 202 comunidades, con un total de 11 963 individuos hombres y mujeres. Se utilizó la encuesta de dieta por recordatorio para cuantificar el consumo de alimentos y nutrimentos, comparando estos últimos con los valores recomendados y así obtener el porcentaje de adecuación (corresponde con lo que deben consumir de acuerdo con su edad, estatura y peso). Se midieron variables a nivel familiar: generales (edad, sexo y estructura familiar), socioeconómicas (vivienda, gastos en alimentación, escolaridad, ocupación y lengua indígena), antropométricos (talla, circunferencias y peso, sin considerar su relación con el IMC que se usa en otras encuestas como más adelante se describe), fisiológicos (edad de la menarca), indicadores de morbilidad (diarrea en preescolares en los últimos 15 días), fecundidad y mortalidad infantil (número de embarazos, hijos nacidos vivos, número de hijos

mueritos, número de abortos) y de alimentación (dieta de 24 h. de la familia y de preescolares, edad del destete, edad de ablactación, disponibilidad familiar de hortalizas y alimentos de origen animal producidos domésticamente). Las regiones consideradas son: región 1 Norte, región 2 Centro occidente, región 3 Golfo, región 4 Sur y región 5 Sureste. Tlaxcala quedo incluida en la región 2 Centro occidente.

Se reportó que el consumo de alimentos de origen animal, frutas y verduras se da con mayor proporción en la región norte, centro occidente y golfo y en menor proporción en la región sur y sureste. La adecuación calórico-proteica (cantidad de calorías y proteínas necesarias de acuerdo con las condiciones de edad, estatura y sexo) promedio en todas las regiones se encuentra dentro de los límites normales. Con respecto a frutas y verduras, el consumo es bajo en todo el país. Se concluyó que en la mayoría de las mujeres no se alcanzan las recomendaciones calórico-proteicas y se observó 58.4% de menores y 44.8% de mayores de edad con algún grado de desnutrición. Es importante mencionar que en esta encuesta no se consideró el IMC.

La Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas ENEC (Tapia 1993) se realizó con el objetivo de estimar e identificar los padecimientos crónicos degenerativos asociados con la diabetes y la hipertensión arterial, para determinar los factores predisponentes y definir estrategias de prevención. Divide al país en cuatro regiones: norte, centro, sur y área metropolitana, ubicando a Tlaxcala en la zona sur con los estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Morelos, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Considera a 4 731 individuos por región, con intervalo de edad de 20 a 69 años (incluyendo hombres y mujeres) de zonas urbanas. Se determinaron datos generales de la población, se realizaron pruebas bioquímicas (determinación de triglicéridos, insulina, fructosamina, apolipoproteínas, glucosa y colesterol total) y se aplicó historia clínica. En esta encuesta se consideraron puntos de corte diferentes, para el IMC: Bajo peso menor de 25, normal 25 a 29.9, obesidad 30 a 34.9 y muy obeso mayor de 35.

Los resultados mostraron que el 41% de la población era menor de 29 años, que las principales enfermedades crónicas a nivel nacional fueron hipertensión arterial 23.8%, obesidad 21.5%, infección de vías urinarias 12.1%, microalbuminuria 11.7%, diabetes mellitus

6.7% y patología renal 3.5%. La hipercolesterolemia fue de 8.8% y la hipertrigliceridemia 5.4%.

La Encuesta Nacional de Nutrición ENN (Rivera y cols 1999) considera localidades rurales y urbanas, se llevó a cabo de octubre de 1998 a marzo de 1999. Su objetivo principal fue cuantificar las prevalencias de desnutrición, deficiencias de micronutrientes y mala nutrición por exceso, así como sus determinantes en individuos por grupos de edad (niños menores de cinco años, preescolares y mujeres en edad reproductiva) en el ámbito nacional y por cuatro regiones en el país. Se estudiaron 21 000 viviendas en el ámbito nacional, que incluyó para la zona sur 6 200 viviendas. Tlaxcala se ubicó en la zona sur con los Estados de Campeche, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Las variables estudiadas fueron: estado nutricional por indicadores antropométricos como el IMC, encuesta dietética de recordatorio de 24 h, de frecuencia de consumo de alimentos, estado de micronutrientes por determinaciones bioquímicas, determinación de hemoglobina capilar y condición socioeconómica. Se trabajó una sección de mujeres que incluyó a 18 311 individuos que tenían de 12 a 49 años de edad, se obtuvo información sobre historia ginecoobstétrica, actividad física, hábitos de fumar y consumo de alcohol. Además se tomó la circunferencia de la cintura y la cadera de mujeres no embarazadas y con estas dos mediciones se obtuvo la relación cadera/cintura como una medida de adiposidad central en las mujeres con sobrepeso y obesidad.

Con base en el IMC se reporta que 1.7% de mujeres estuvieron desnutridas, 46.6% normales, 30.6% con sobrepeso y 21.2% con obesidad. El sobrepeso y la obesidad fueron menores en las mujeres de zonas rurales que en las urbanas. El valor promedio de IMC de las mujeres fue de 25.7 a nivel nacional. La adiposidad central varió de una manera importante entre las mujeres de zonas urbanas y rurales. En las mujeres con sobrepeso, 56% de las zonas urbanas y 72% de las zonas rurales tienen adiposidad central; en las mujeres obesas, 76% de las zonas urbanas y 82% de las zonas rurales también presentan adiposidad central. Se obtuvieron datos de concentración de hemoglobina en 17 194 mujeres (93.9% del total de la muestra; 4.0% embarazadas al momento de la entrevista). La prevalencia nacional de anemia fue en promedio de 20.2%, 26.2% en embarazadas y 20.0% en no embarazadas. De acuerdo con el cuestionario de recordatorio de 24 h, la mediana de consumo de energía en el ámbito nacional fue de 1 470 kcal, el consumo de nutrientes y energía fueron también estimados por

el método de frecuencia de consumo de alimentos. La ENN 1999 concluye que existen prevalencias sumamente elevadas de sobrepeso y obesidad en nuestro país en mujeres en edad fértil en la última década, así como una elevada proporción de mujeres que presentaron adiposidad central. Señala como otro problema importante: la prevalencia de anemia, una de cada cinco mujeres no embarazadas y una de cada cuatro embarazadas presentaron anemia.

La Encuesta Nacional de Salud ENSA (Tapia 2000) realizada entre septiembre de 1999 a marzo de 2000, obtiene información sociodemográfica, utilización de servicios y condiciones de salud en niños, adolescentes y adultos (hombres y mujeres mayores de 20 años). También considera medidas antropométricas, peso, estatura y el IMC. Para cada uno de los tres grupos realiza por primera vez en nuestro país mediciones bioquímicas en muestras de sangre y orina. Su objetivo principal fue estimar la prevalencia de indicadores de salud, factores de riesgo de enfermedades agudas y crónicas, prevalencia de diabetes, hipertensión arterial, obesidad y dislipidemias, identificar padecimientos asociados con enfermedades crónicas y contribuir a la evaluación de programas de salud existentes. Se encuestaron 45 726 viviendas en total, con un promedio de 1 429 por estado. La población total encuestada fue de 190 214 personas con un promedio de 5 944 por estado. Se recolectaron 82 152 muestras de suero sanguíneo de niños menores de un año y 43 085 muestras de sujetos mayores de 20 años.

Se encontró que los factores cardiovasculares (tabaquismo, obesidad, hipertensión arterial, diabetes e hipercolesterolemia) se presentaron en 60.5% de la población, es decir, que poco más de 30 millones de adultos mexicanos tienen cuando menos uno de estos factores de riesgo cardiovascular. Se estimó que el 7.5% de la población presentó diabetes, 30.7% hipertensión arterial, 40.8% de sobrepeso y 23.7% de obesidad. En esta encuesta se propone reforzar los programas preventivos que modifiquen los estilos de vida, inactividad física y asegurar el control de los individuos con alguna patología identificada.

Existen otros trabajos originales sobre la nutrición en mujeres aunque la muestra considerada es mucho menor a la de las encuestas anteriores. Podoswa y cols. (1996) en su estudio sobre el estado de nutrición en mujeres como causa de esterilidad, plantean que la deficiencia de hierro tiene relación con el bajo rendimiento físico, la mayor susceptibilidad a

infecciones y en la mujer gestante se asocia con bajo peso al nacer y prematuridad del producto. El estudio se realizó en 94 mujeres, se aplicó evaluación antropométrica y se tomaron muestras de sangre para la determinación de hemoglobina y ferritina. Se encontró que el sobrepeso (indicado por el IMC) fue un problema prevalente en todos los grupos estudiados y se concluye que en la consulta de esterilidad es importante realizar una evaluación integral del estado nutricional como factor de riesgo.

Por otra parte, Casanueva y Zúñiga-Lozano (1997) evaluaron los conocimientos sobre anemia en un grupo de mujeres en edad reproductiva (16 a 40 años) con la finalidad de diseñar un programa educativo sobre manejo y prevención de anemia. Se encuestaron 50 mujeres de una comunidad y 50 de nivel hospitalario. Se obtuvieron datos generales, estado civil, ocupación, escolaridad y número de gestaciones, encontrándose que no tienen información correcta con respecto al concepto anemia, sus factores predisponentes, su diagnóstico y su tratamiento; no estimaron el IMC. Proponen reforzar conocimientos en las mujeres para el diagnóstico, tratamiento y control de anemia en el marco de un programa educativo.

También se han publicado trabajos más específicos sobre mujeres y su condición nutricional basados en el análisis de la información reportada en las encuestas nacionales. Ávila-Rosas (1999) presenta información epidemiológica sobre las condiciones de nutrición de la mujer en edad reproductiva. El autor hizo una revisión basándose en la ENN 1988 y la ENEC 1993 y tres encuestas locales. Todas las encuestas incluyeron la evaluación de mujeres y registraron el peso y la talla para calcular IMC. Sin embargo no utilizaron los mismos puntos de corte del IMC para definir bajo peso, sobrepeso y obesidad.

Aún con estas limitaciones, Ávila-Rosas (1999) muestra que mientras para la población más pobre persisten problemas relacionados con una alimentación deficiente (cerca del 29% con un IMC menor de 20.1, según la ENN 1999) para la mayoría de las mujeres el sobrepeso y la obesidad representan un serio problema de salud (40.7% de las mujeres de 20 a 49 años tienen un IMC mayor o igual a 27.3 según la ENEC 1993), con la posibilidad de ser factores predisponentes de hipertensión arterial y diabetes mellitus. Finalmente el autor concluye que los problemas de nutrición de las mujeres pueden tener repercusión tanto en su actividad reproductiva como en la calidad de vida en general.

Casanueva (1999) revisa aspectos alimentarios y nutricios de la mujer en edad reproductiva que no está embarazada ni lactando. Incluye las variaciones a lo largo del ciclo menstrual, las fluctuaciones en el gasto energético, la composición corporal y el estado anímico. También describe la participación de la nutrición en algunas alteraciones como son la tensión premenstrual (serotonina, magnesio, calcio y vitamina E), la anemia, el cáncer ginecológico (papel de los antioxidantes, el alcohol, el ácido fólico, los lípidos, la fibra y los fitoesteroles) y la osteoporosis (participación del ejercicio y la dieta). Describe el impacto sobre la nutrición que trae consigo la utilización de diversos métodos anticonceptivos (hormonales y dispositivo intrauterino). Incluye algunas recomendaciones prácticas encaminadas hacia la evaluación y manejo de las principales necesidades nutricias de la mujer adulta. No obstante que considera algunos aspectos de nutrición, no considera al IMC como indicador antropométrico.

Otros estudios de revisión sobre mujeres en edad reproductiva analizan aspectos nutricionales que contribuyen a mejorar sus hábitos alimentarios. Así, Pérez-Lizaur (1999) describe las características de una dieta correcta, un procedimiento para estimar las necesidades de energía de la mujer adulta, la embarazada y la que amamanta e indica la clasificación de los grupos de alimentos y las fuentes principales que los contienen.

2.3 Nutrición en mujeres de Tlaxcala

Particularmente para Tlaxcala no se cuenta con información sobre el IMC de las mujeres. La ENEC 1993 mostró para la zona centro, donde se incluyó a Tlaxcala, que las mujeres se distribuían de acuerdo con el IMC, con bajo peso 44.6%, normales 35.6%, obesas 13.9% y muy obesas 5.9%. Con respecto a enfermedades crónicas, la población en general (hombres y mujeres) mostró hipertensión arterial 24.1%, infección de vías urinarias 11.3%, microalbuminuria 7.1%, hipercolesterolemia 10.5% y diabetes 5.6%.

En la ENN 1999 se reporta para las mujeres en edad reproductiva en la zona sur, donde se incluye a Tlaxcala, una prevalencia de obesidad de 46.9%. Se reporta el IMC con valor promedio de 25, valor ligeramente menor a la media nacional.

La ENSA 2000 reporta para las mujeres del estado de Tlaxcala: con bajo peso 1.4%, peso normal 36.9%, sobrepeso 40.8% y obesidad 20.9%. Con respecto a enfermedades crónicas, la población de mujeres mostró *diabetes mellitus* 11.5%, hipertensión arterial 27.3% y enfermedad renal de 11.4%.

A la fecha no se ha publicado ningún estudio describiendo en alguna población particular de mujeres tlaxcaltecas, la relación entre el IMC con indicadores bioquímicos.

3 JUSTIFICACIÓN

La nutrición y de salud en los individuos constituye un aspecto fundamental en el desarrollo de un país. Ello es particularmente relevante en las mujeres en edad reproductiva debido a la función biológica, social y económica que representan para las futuras generaciones.

Las encuestas nacionales en el área de la salud (ENEC 1993, ENN 1998 y 1999 y ENSA 2000) muestran altas prevalencias de malnutrición en la población. Aunque tales estudios consideran a las mujeres, hace falta información más precisa sobre la salud y nutrición del grupo de mujeres en edad reproductiva. En Tlaxcala sólo se cuenta con la información derivada de estas encuestas por región. Dadas las diferencias entre las condiciones socioeconómicas que se observan en nuestro país y que afectan entonces diferencialmente la salud y la nutrición de los individuos, es necesario obtener información local sobre poblaciones particulares.

El IMC es uno de los indicadores antropométricos que se utiliza internacionalmente para determinar el estado de nutrición y salud en poblaciones adultas por ser un método de bajo costo y de fácil aplicación y análisis. Sin embargo, es útil establecer un diagnóstico que complementa al IMC con información proveniente de otros indicadores más directos y sensibles como los indicadores bioquímicos. El propósito general sería determinar si los individuos están o tienen riesgo de malnutrirse, esto es, no solamente buscar la malnutrición establecida tardía, donde existen alteraciones y compromiso de las funciones vitales, sino también establecer a la malnutrición subclínica, límite o marginal (antes de que se manifiesten signos y síntomas). Ello permitiría elaborar un plan de manejo de la malnutrición preventivo. Tales indicadores también podrían señalar, desde el punto de vista clínico, posibles riesgos de salud debido a otras causas diferentes a una nutrición inadecuada.

El presente proyecto se propone contribuir con información sobre la relación entre el IMC y la edad de un grupo de mujeres con algunos de sus indicadores bioquímicos y clínicos.

Las mujeres estaban en edad reproductiva y eran habitantes de una comunidad de Tlaxcala denominada Ixtenco.

La información recabada se complementa y discute con la obtenida en otra tesis de Investigación (Charli 2005) que analiza la conducta alimentaria y el estado nutricional de las maternas mujeres.

4 HIPÓTESIS

Los indicadores bioquímicos y clínicos se correlacionarán con el IMC y la edad de las mujeres en edad reproductiva.

Predicciones

- La malnutrición por exceso de acuerdo con el IMC dependerá de la edad; a mayor edad mayor proporción de mujeres con IMC alto.
- Los parámetros de la serie roja y de la serie blanca, presentarán valores normales de acuerdo con los estándares de referencia en todas las mujeres con IMC normal; tendrán un nivel bajo en mujeres con el IMC de malnutrición por deficiencia y un nivel alto con un IMC de malnutrición por exceso.
- Los niveles de glucosa serán normales en las mujeres con IMC normal; a mayor edad e IMC, mayor proporción de mujeres con niveles altos de glucosa.
- Los niveles de colesterol y triglicéridos serán normales en las mujeres con IMC normal; a mayor IMC, mayor proporción de mujeres con niveles altos de lípidos.
- Las alteraciones del EGO serán más frecuentes conforme aumenta la edad y el IMC.

5 OBJETIVOS

5.1 GENERAL

Describir la relación del IMC y la edad con los indicadores bioquímicos, clínicos y dietéticos de mujeres en edad reproductiva.

5.2 ESPECÍFICOS

- Seleccionar una muestra de mujeres en edad reproductiva (12-49 años) que asistían al Centro de Salud Rural disperso del Organismo Público descentralizado, en el municipio de Ixtenco, Tlaxcala.
- Determinar en las mujeres de Ixtenco indicadores bioquímicos como: citometría hemática, química sanguínea completa y examen general de orina.
- Determinar el IMC y elaborar historia clínica de las mujeres de Ixtenco.
- Recabar información sobre la dieta (consumo calórico y de macronutrientes) y la condición socioeconómica (ingreso, escolaridad y estado civil) de las mujeres.
- Determinar la relación de los indicadores bioquímicos, clínicos y dietéticos con la edad y el IMC.

6 METODOLOGÍA

6.1 Sitio de estudio

Atlixco deriva de los vocablos *ixtli*, que quiere decir ojo, superficie, *tentli* se traduce como sitio u orilla y *co* denota lugar. Es un municipio integrado y el único en Tlaxcala de origen náhuatl, hablante de esta lengua, actualmente en transición de rural a urbana de acuerdo al número de habitantes. Se ubica en el altiplano central de México a 2500 metros sobre el nivel del mar y al oriente del estado, representa el 1.15 por ciento del total del territorio estatal, el cual asciende a 4 060.923 kilómetros cuadrados. El censo del año 2000 del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) revela que el municipio contaba con una población de 5940 habitantes. Se seleccionó como población de estudio porque ya se contaba con un estudio socioeconómico de la población (Hernández 2000) que reveló la existencia de tasas de mortalidad importantes. Es la única comunidad homogénea por que no está dividida en secciones como el resto de los municipios en el estado y por constituir actualmente una zona de interés para el centro de investigación de la Universidad Autónoma de Tlaxcala. A la fecha se han realizado diferentes estudios a nivel nacional en relación a la salud y nutrición de mujeres en edad reproductiva. Tlaxcala ha sido considerada hasta ahora sólo como región o bien como todo un estado y los parámetros considerados han sido reducidos.

6.2 Sujetos

Se decidió trabajar con mujeres en edad reproductiva en virtud de la importancia biológica que representan en la formación de nuevas generaciones así como de los problemas de salud identificados en estudios anteriores. Se consideraron mujeres de 12 a 49 años no gestantes ni lactantes, de la población que asistía al Centro de Salud Rural Disperso, del Organismo Público Descentralizado (OPD) Salud de Tlaxcala.

Para la selección de la muestra se consideró la población total de Ixtenco registrada al censo 2000. Así la población de varones fue de 2798 y 3042 mujeres y de estas 1666 correspondieron a mujeres en edad reproductiva (tabla 3).

Tabla 3. Población de mujeres de Ixtenco, Tlaxcala.

Edad (años)	No. de mujeres
12 - 14	179
15 - 19	325
20 - 24	276
25 - 29	236
30 - 34	203
35 - 39	183
40 - 44	144
45 - 49	120
TOTAL	1666

Fuente: Censo de Población y Vivienda INEGI 2000

En estudios epidemiológicos se establece que la muestra significativa debe ser de 10 a 15% de la población total, lo cual significa que la muestra debía ser de 166 a 250 mujeres. En el Centro de Salud de Ixtenco se tiene organizada a la población en dos módulos (Módulo 1 y Módulo 2) (tabla 4) de los cuales se revisaron 241 expedientes de mujeres en edad reproductiva de los archivos del Centro de Salud de Ixtenco. De éstos se capturaron los datos de nombre, edad, domicilio, ocupación y número de hijos. La muestra (N) con la que se trabajó en la población de Ixtenco durante el periodo comprendido de Julio a Septiembre de 2005 fue de 220 mujeres, que corresponde al 13% de la población de mujeres de 12 a 49 años en gestantes y no lactantes.

Tabla 4. Registro de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco.
 (Los espacios con / indican que no se encontró la información en el expediente consultado).

MÓDULO 1

CÓDIGO	EDAD	OCUPACIÓN	ESCOLARIDAD	EMBARAZOS
1	21	Ama de casa (a.c.)	primaria	1
2	22	a.c.	/	/
3	23	a.c.	carrera técnica	1
4	30	a.c.	/	1
5	26	a.c.	/	6
...

MÓDULO 2

CÓDIGO	EDAD	OCUPACIÓN	ESCOLARIDAD	EMBARAZOS
1	17	Ama de casa (a.c.)	secundaria	0
2	20	a.c.	/	0
3	31	a.c..	/	3
4	23	a.c..	2do. secundaria	2
5	25	a.c.	/	2
6	38	a.c.	secundaria	5
7	27	a.c.	secundaria	2
8	27	a.c.	bachiller	1
9	21	/	/	/
10	31	a.c.	secundaria	2
...

Una vez recabados sus datos, se envió una invitación al grupo de mujeres seleccionadas para que asistieran a un taller de información general para la aplicación del estudio. Se organizaron cuatro grupos y se asignó horario para darles el curso: Módulo 1 (11:00-12:00 y 12:00-13:00 hrs.) y Módulo 2 (13:00-14:00 y 14:00-15:00 hrs.).

6.2.1 Adiestramiento. El día 27 de julio de 2003 se realizó un taller para la organización de grupos; se tuvo una asistencia de 185 mujeres. En cada grupo se plantearon los objetivos, alcances del estudio y en general las características del cuestionario nutricional y la evaluación clínica. Se explicaron las condiciones para la toma de muestras de sangre en la determinación de los indicadores bioquímicos y las condiciones para obtener la muestra de orina. Primero se hizo una exposición con rotafolio. Posteriormente se formaron mesas de trabajo con la finalidad de facilitar la participación de las mujeres. Las mujeres externaron varias dudas y plantearon preguntas con relación a la realización del estudio, mismas que fueron aclaradas. Finalmente se preguntó quienes aceptaban participar y con aquéllas que accedieron se establecieron fecha y hora de aplicación del procedimiento de acuerdo a sus horarios disponibles, quedando organizadas en pequeños grupos en diferentes fechas (tabla 5). Se les proporcionó un recipiente adecuado indicándoseles obtener orina intermedia de la primera muestra de la mañana del día en que asistirían al estudio.

Tabla 5. Organización de las mujeres para realización del proceso.

Grupos	Fechas	Hora	n
1	Agosto	8:00	77
	1, 2, 3	a.m.	
2	8,9, 10	"	47
3	Septiembre	"	49
	5, 6, 7		
4	12, 13, 14	"	47

6.3 Procedimiento. El estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Salud de Istenco. Se contó con cuatro áreas: 1) Recepción, 2) área con mesa bancos para la toma de muestras de sangre; 3) un consultorio para las mediciones antropométricas y la elaboración de

la historia clínica y 4) un área abierta donde se aplicaron los cuestionarios y se ofrecieron café y galletas. Durante el desarrollo del procedimiento se contó con el apoyo del personal como se describe en la tabla 6.

Tabla 6. Participación de personal de apoyo durante la realización del proceso.

Grupo de mujeres	Fechas	PERSONAL DE APOYO		
		Médicas	Enfermeras	Encuestadoras
1	1, 2, 3	9	11	18
2	8, 9, 10	8	11	17
3	5, 6, 7	10	12	8
4	12, 13, 14	8	10	5
Total	12 Días	35	44	48

6.3.1 Registro de las mujeres. Al inicio de cada día de trabajo, en cada grupo, se siguió el mismo procedimiento. Para el registro de cada mujer se llenó una ficha de identificación con la finalidad de llevar orden del procedimiento (ANEXO 1), registrándose los datos generales de las mujeres. A continuación se les dió a leer la Carta de Consentimiento Informado (ANEXO 2) aclarando dudas, si las había, y recabando su firma. Al término del registro entregaron el recipiente con su orina la cual se rotuló con los datos de identificación.

6.3.2 Toma de muestras sanguíneas. La evaluación bioquímica se realizó mediante la determinación de metabolitos químicos en sangre total, suero y orina. Las determinaciones propuestas para este estudio fueron: Citometría hemática completa, química sanguínea completa y examen general de orina. Se contó con los siguientes materiales: tubos de ensayo de 12x75 mm con anticoagulante (heparina) y sin anticoagulante del sistema vacutainer tapón lila y rojo, respectivamente, torundas alcoholadas, torniquetes, agujas, porta-tubo, recolectores de Residuos Peligrosos Biológico Infecciosos (RPBI), bolsas y recipientes rígidos y guantes desechables. Se tomaron muestras sanguíneas por punción venosa en la vena de la flexura del codo, para la determinación de indicadores bioquímicos. Las mujeres asistieron con un ayuno de 12 h., se le explicó en qué consistía la toma de muestra de sangre. Después se le colocó en

posición cómoda y accesible para la toma de muestras de sangre. Se localizó el área adecuada para la punción y se colocó el torniquete. Se realizó asepsia de la zona seleccionada con una manilla alcoholada, en forma circular de dentro hacia fuera y se obtuvieron dos muestras de sangre de aproximadamente 5 ml, una se depositó en el tubo con anticoagulante y se mezcló inmediatamente por inversión para obtener sangre total y la otra muestra se trasvasó a un tubo sin anticoagulante para obtener suero. Una vez obtenidas las muestras de sangre, se procedió a la preparación de las mismas para la determinación cuantitativa en la fase analítica de cada uno de los procedimientos. La sangre total se utilizó para citometría hemática completa y el suero para la química sanguínea completa.

6.3.3 Elaboración de historia clínica. La historia clínica la elaboraron pasantes de Licenciatura de Medicina General de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (ANEXO 3). En ella se consideraron los antecedentes no patológicos y patológicos de las mujeres, registrándose sus medidas antropométricas y signos vitales. Si las mujeres referían alguna sintomatología se procedía a realizar exploración física. Se utilizaron estetoscopios y baumanómetros, un reloj para la determinación de frecuencia respiratoria y cardíaca, balanza con estadímetro para registrar peso y estatura, mesa de exploración y guantes.

6.3.4 Aplicación de cuestionarios nutricionales y socioeconómicos. Estudiantes de la Licenciatura de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México aplicaron el cuestionario nutricional por recordatorio de 24 h y de frecuencia de consumo diario de alimentos (ANEXO 4A) así como los cuestionarios socioeconómicos (ANEXO 4B). Los cuestionarios fueron organizados para otra tesis de licenciatura que se realizó conjuntamente con este trabajo (Charlí 2005).

6.4 Análisis de las muestras y de los cuestionarios

6.4.1 Procedimiento para la determinación de indicadores bioquímicos

Citometría hemática. Los parámetros determinados en sangre total fueron tres: 1) Serie roja que incluye eritrocitos (Er), hemoglobina (Hb), hematócrito (Hc), hemoglobina

hemoglobina media (HCM), concentración media de hemoglobina (CMHb) y volumen globular medio (VGM). La relación de estos parámetros permite evaluar la presencia de estados de anemia como la anemia (Morrison 1998 y Lynch MJ y cols 1977). Una forma para clasificar los diferentes tipos de anemia se realiza considerando los varios criterios: microcítica VGM, menor del valor normal; normocítica VGM, normal; y macrocítica VGM mayor del valor normal, que en el altiplano mexicano es de 78 a 103 femtolitros para mujeres (Ruiz 2004). 2) Serie blanca o leucocitos, incluye número de leucocitos, cuenta diferencial y alteraciones de los mismos que aumentan generalmente en procesos infecciosos, inflamaciones y condiciones fisiológicas etc. Disminuyen en procesos de tipo inmune, en procesos infecciosos de tipo viral o parasitario, por radiación o por suministro de medicamentos. 3) Serie trombocítica, que incluye el número de plaquetas por milímetro cúbico de sangre, éstas participan en procesos de coagulación (Morrison 1998, Ruiz 2004). Se homogenizaron las muestras y se procedió a la cuantificación de todas las series en equipo automatizado ADVIA DE BAYER DIAGNOSTIC.

Química sanguínea completa. Esta determinación se realizó en suero sanguíneo e incluye la cuantificación de glucosa, urea, creatinina, colesterol y triglicéridos; las determinaciones se realizaron en un equipo semiautomatizado SPIN LAB.

Determinación de glucosa. Se rotularon tres tubos de ensaye según se indica en la tabla 7 para la reacción química.

Tabla 7. Procedimiento para la determinación cuantitativa de glucosa

	Blanco	Estándar	Problema
Solución estándar	-	10 µL	-
Suero o plasma	-	-	10 µL
Reactivo	1 ml	1 ml	1 ml

Se mezcló e incubó a 37 ° C durante 10 min y se leyeron las absorbancias del estándar y del problema en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 505 nm. Para determinar la concentración de glucosa se aplicó la siguiente ecuación:

$$[\text{Conc. solución problema}] = \frac{\text{Absorbancia del problema}}{\text{Absorbancia del estándar}} \times [\text{Conc. solución estándar}]$$

Considerando como valores de referencia normal: 75 – 115 mg / dl.

Determinación de urea. Se rotularon tres tubos de ensaye según se indica en la tabla 8 para la reacción química.

Tabla 8. Procedimiento para la determinación cuantitativa de urea

	Blanco	Estándar	Problema
Reactivo 1	1ml	1ml	1ml
Solución estándar	-	25 µL	-
Suero o plasma	-	-	25 µL
Reactivo 2	1ml	1ml	1ml

Se mezcló e incubó a 37 °C durante 15 minutos y se leyeron las absorbancias del estándar y del problema en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 510 nm. Para determinar la concentración de urea se aplicó la siguiente ecuación:

$$[\text{Conc. solución problema}] = \frac{\text{Absorbancia del problema}}{\text{Absorbancia del estándar}} \times [\text{Concentración del estándar}]$$

Considerando como valores de referencia normal: 20 – 50 mg / dl

Determinación de creatinina. La creatinina en suero tiene una estabilidad de al menos 24 h. conservándose a una temperatura de 2 a 8 ° C. Para la determinación química se rotularon dos tubos como se indica en la tabla 9.

Tabla 9. Procedimiento para realizar la determinación cuantitativa de creatinina

	Estándar	Muestra
Suero o plasma	-	100 µL
Estándar	100 µL	-
Reactivo	1.0 ml	1.0 ml

Se mezcló la muestra y el reactivo e inmediatamente se puso en marcha el cronómetro y se leyeron las absorbancias del estándar y del problema en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 492 nm anotando la absorbancia a los 30 segundos (E1) y a los 90 segundos (E2).

Para determinar la concentración de creatinina se utilizó la siguiente ecuación:

$$[\text{Conc. solución problema}] = \frac{(E2-E1) \text{ Muestra}}{(E2-E1) \text{ Estándar}} \times [\text{Conc. solución del estándar}]$$

Considerando como valor de referencia normal: 0.7 -1.2 mg /dl

Determinación de colesterol. Se rotularon tres tubos de ensaye según se indica en la tabla 10 para la reacción química.

Tabla 10. Procedimiento para realizar la determinación cuantitativa de colesterol

	Blanco	Estándar	Muestra
Estándar	-	10 µL	-
Muestra	-	-	10 µL
Reactivo	1 ml	1 ml	1 ml

Se mezcló e incubó durante 5 minutos a 37 ° C y se leyeron las absorbancias del estándar y del problema al espectrofotómetro a una longitud de onda de 505 nm. Para la determinación de la concentración se utilizó la siguiente ecuación:

$$[\text{Conc. solución problema}] = \frac{\text{Absorbancia del problema}}{\text{Absorbancia del estándar}} \times [\text{Conc. solución estándar}]$$

Considerando como valores de referencia normal: hasta 200 mg/ dl.

Determinación de triglicéridos. Se rotularon tres tubos de ensaye según se indica en la tabla 11 para la reacción química.

Tabla 11. Procedimiento para realizar la determinación cuantitativa de triglicéridos

	Blanco	Estándar	Problema
Estándar	-	10 µL	-
Problema	-	-	10 µL
Reactivo	1 ml	1 ml	1 ml

Se mezcló e incubó durante 5 minutos a 37 ° C y se leyeron las absorbancias del estándar y del problema en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 505 nm.

$$[\text{Conc. solución problema}] = \frac{\text{Absorbancia del problema} \times [\text{Conc. solución estándar}]}{\text{Absorbancia del estándar}}$$

Valor de referencia normal: Hasta 200 mg/ dl

Examen general de orina (EGO). Esta prueba se realizó en una pequeña muestra de la primera orina de la mañana. El estudio se llevó a cabo en tres fases: examen físico, químico y microscópico, evaluando los parámetros que se describen en la tabla 12. Se homogenizó cada muestra y se vertieron aproximadamente 12 ml de orina en un tubo de ensaye rotulado con los datos de las mujeres y se realizaron la tres fases del análisis.

Tabla 12. Fases que se consideran en el EGO.

Examen físico	Examen químico	Examen microscópico
Color	Sustancias orgánicas Como glucosa, Hb, cetonas, proteínas, bilirrubinas urobilinógeno etc	Células
Aspecto	Inorgánicas (nitritos)	Cristales
Densidad g/ml		Bacterias Leucocitos Eritrocitos Cilindros Levaduras Otros

Dado que se evaluaron 16 parámetros diferentes en el estudio de orina, para facilitar la interpretación del EGO, en este estudio se establecieron categorías según se describe en la tabla 13.

Tabla 13. Criterios de interpretación del EGO

<u>Normal</u>	Sin alteración física, química ni microscópica o bien puede ser con células muy escasas, leucocitos 1-2 p/c.
<u>Ligeramente alterado</u>	Sin alteración física ni química, con alteración microscópica: células, leucocitos y bacterias escasas (+).
<u>Alterado</u>	Con alteración física y microscópica: densidad, pH, aspecto y presencia de células, leucocitos, y bacterias moderadas (++)
<u>Muy alterado</u>	Con alteración en examen físico, químico y microscópico: Densidad, pH, aspecto, alterados y presencia de células, leucocitos y bacterias abundantes (+++), cristales, cilindros y otros elementos; alteración química puede ser con presencia de glucosa, hemoglobina, proteínas u otras sustancias.

Con la finalidad de capturar la evaluación del EGO en forma abreviada se asignó el siguiente código: (1) Normal, (2) Ligeramente alterado, (3) Alterado y (4) Muy alterado.

En los análisis de sangre total, suero y orina se consideraron los estándares establecidos en el control de calidad (ANEXO 5).

6.4.2 Historia clínica. La evaluación de la historia clínica se realizó con la colaboración de la Médico General Maritza Bañuelos García (Cédula Profesional 3 775 070 UPAEP). Con base en los datos registrados en la historia clínica y los resultados de los indicadores bioquímicos, ella estableció las siguientes categorías: grupo de mujeres sin problemas de salud, grupo de mujeres con alteraciones leves de salud (ligeramente alteradas) y grupo de mujeres con patología específica (alteradas).

6.4.3 Cuestionario nutricional. De los 220 cuestionarios nutricionales de recordatorio de 24 h. y frecuencia de consumo de alimentos que se aplicaron a las mujeres sólo se recuperaron 57 de ellos que corresponden al 26% del total de cuestionarios aplicados. Éstos fueron los únicos que cumplieron con un puntaje adecuado para ser utilizados en el estudio

complementario de análisis de la conducta alimentaria realizado en las mismas mujeres (Charlí 2005). En este estudio se recabó de los cuestionarios solamente la información sobre el consumo calórico y la ingesta de nutrientes y se relacionó con la información correspondiente a la edad, el estado nutricional según el IMC y con los indicadores bioquímicos y clínicos.

6.4.4 Cuestionario socioeconómico. De la información de los cuestionarios socioeconómicos se recabaron datos generales de la escolaridad, estado civil, número de hijos y nivel de ingresos.

6.5 Análisis de los datos

Se consideraron dieciocho variables en total para el estudio: siete de indicadores bioquímicos, ocho para diagnóstico de salud y tres de evaluación socioeconómica. Como información complementaria se incluyeron dos variables de la evaluación dietética de 57 mujeres de las cuales se tiene información completa analizada por Charlí (2005). Para el IMC la OMS (1998) establece cuatro categorías: bajo peso (BP) menos de 18.5, normal (N) 18.5 a 24.9 y obesidad (OB) mayor de 30 (Bourges 2001). Las mujeres se agruparon en cuatro intervalos de edad: 12 a 19, de 20 a 29, de 30 a 39 y de 40 a 49 años. En cada una de las variables de los indicadores bioquímicos, hemoglobina, glucosa, urea, creatinina, colesterol, triglicéridos y el EGO, se obtuvieron resultados que se organizaron de acuerdo con los valores de referencia estándar establecidos tabla 14.

Tabla 14. Valores normales de referencia para los indicadores bioquímicos

Indicador	Intervalo	Referencia
Glucosa	70 a 115 mg/dl	NOM-015-SSA2-1994
Urea	10 a 50 mg/dl	Ángel (1993)
Creatinina	0.9 a 1.2 mg/dl	
Colesterol	Hasta 200 mg/dl	NOM-037-SSA2-2002
Triglicéridos	Hasta 200 mg/dl	
Hemoglobina	13 a 17 mg/dl	Ruíz-Argüelles y Llorente -Peters (1981)
EGO	Normal *	Morrison (1998)

*Características normales para 20 parámetros que se valoran en la prueba.

En la presentación de los resultados, los datos se organizaron en gráficas de barras normales para cada variable categorizada de acuerdo con sus respectivos valores normales de referencia. Las gráficas muestran los datos generales del comportamiento de la variable en la población de estudio, de acuerdo con la edad y con el IMC. Dado que los datos obtenidos son nominales o se ajustaron a escalas categóricas y de acuerdo con el objetivo planteado en el estudio, se realizó análisis el de las distribuciones de frecuencias de las diferentes variables con relación a las categorías de edad e IMC mediante tablas de contingencia, utilizando pruebas de G, debido a que algunas categorías presentaban frecuencias menores de cinco. La prueba de G es una prueba de bondad de ajuste de X^2 , evalúa hipótesis de independencia o de dependencia entre las variables (Zar 1999).

7 RESULTADOS

Los resultados se presentan considerando cinco aspectos: características generales de la población en estudio; resultados de los indicadores bioquímicos, citometría hemática completa, química sanguínea (glucosa, urea, creatinina, colesterol, triglicéridos) y EGO; estimación de la historia clínica; información socioeconómica e información complementaria de la encuesta dietética.

7.1 Descripción de los datos obtenidos

7.1.1 Características generales. En el grupo de las 220 mujeres, la distribución de edades fue: 28.2% de 12 a 19 años, 34% de 20 a 29 años, 22.3% de 30 a 39 años y 15.5% de 40 a 49 años. Como se observa, la mayor parte de la muestra estudiada se encuentra en el grupo de 20 a 29 años de edad (figura 1a). De acuerdo con el estado de nutrición según el IMC, 9% presentó bajo peso, 49% fue normal, 28% tuvieron sobrepeso y 14% presentó obesidad; de lo anterior se deduce que el 51% de la población presentó malnutrición (por deficiencia o exceso) (figura 1b).

El análisis estadístico mostró que el IMC tiene una alta dependencia con la edad ($X^2=136.4$, $p < 0.001$, $v=9$). Las comparaciones entre grupos de edad mostraron diferencias en la distribución de frecuencias del IMC, así a mayor edad aumenta la proporción de mujeres con sobrepeso y obesidad. De la misma forma disminuyen las de bajo peso (figura 1c).

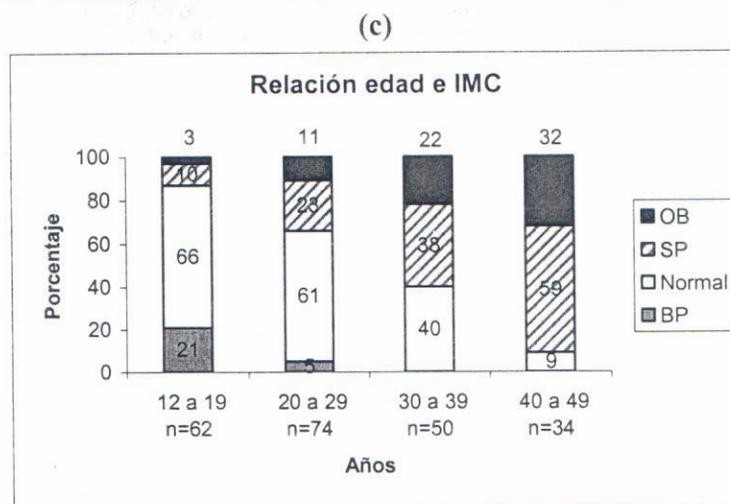
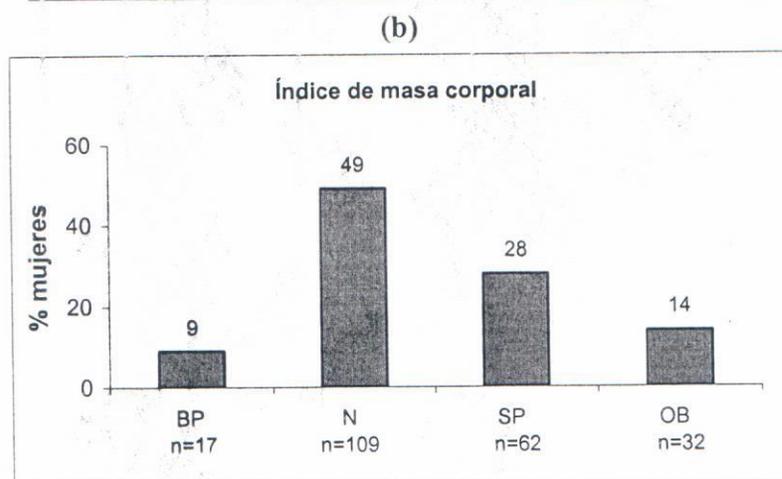
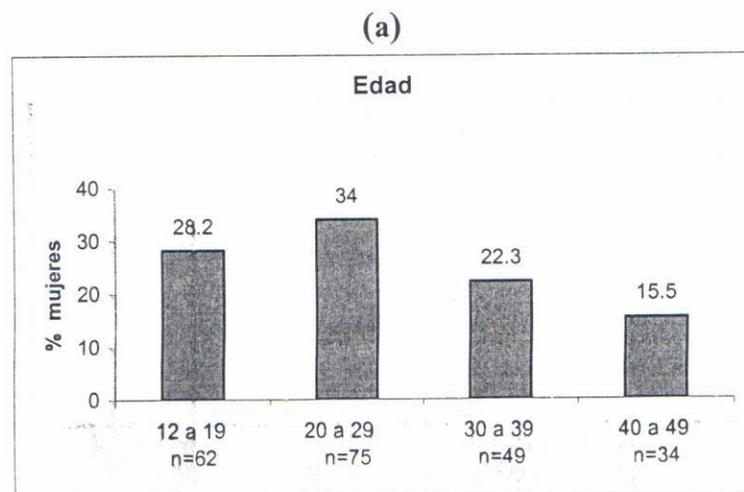


Figura 1. Características generales de la población, distribución porcentual por edad y por estado de nutrición de acuerdo al IMC. a) Grupos de edad, b) Clasificación de acuerdo con el IMC y c) Relación entre la edad y el IMC. En la gráfica b: Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

7.2 Indicadores bioquímicos

7.2.1 Citometría hemática. Esta determinación considera dos aspectos principales: serie roja que incluye cantidad y características de eritrocitos, concentración de hemoglobina, hematócrito (proporción de eritrocitos en la sangre) e índices eritrocitarios (VGM, HCM y CMHB); y serie blanca que describe la cuenta total de leucocitos. En la tabla 15 se presenta un resumen de resultados.

Tabla 15. Resumen de resultados de citometría hemática. volumen globular medio VGM, hemoglobina corpuscular media HCM y concentración media de hemoglobina CMHb.
*Morrison 1998.

Parámetros evaluados	Valores promedio	Desviación estándar (\pm)	Valor de referencia normal *
<i>Serie roja</i>			
Eritrocitos (Millones/mm ³)	4.9	0.43	4.0 – 5.1
Hemoglobina (g/dl)	14.7	1.7	13 – 17
Hematocrito (%)	44.2	4.4	39 -51
VGM (fl)	89.3	5.6	81 – 100
HCM (pg/dl)	29.7	2.7	25 – 35
CMHB (g/dl)	33.2	1.4	32 – 37
<i>Serie blanca</i>			
Leucocitos (mm ³)	7 036	1 681	4 000 – 10 000

Si bien los valores promedio están dentro del rango normal, el 7% de la población presentó nivel bajo de eritrocitos, el 15% de las mujeres niveles bajos de hemoglobina y el 11% nivel bajo de hematócrito (figura 2). Si se consideran los índices eritrocitarios de las 34 mujeres con anemia (15% de la población), 21 mujeres presentaron anemia normocítica normocrómica ANNC (VGM 81-100 y CMB 27-35), 11 anemia microcítica normocrómica AMNC (VGM menor de 80 y CMHb 27-35) y sólo dos anemia microcítica hipocrómica AMHC (VGM menor de 80 y CMHb menor de 30).

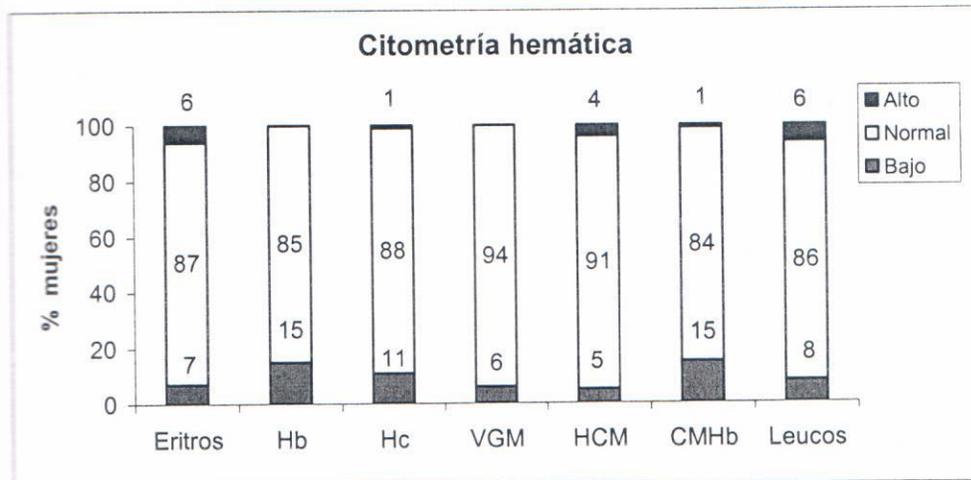


Figura 2. Distribución porcentual de los parámetros determinados en la citometría hemática de las mujeres de la muestra, comparados con los valores de referencia normal. Hemoglobina Hb, Hematócrito Hc, volumen globular medio VGM, hemoglobina corpuscular media HCM, concentración media de hemoglobina CMHb.

Aunque se observa una tendencia de que los niveles bajos de eritrocitos, hemoglobina y hematócrito se presenten con mayor frecuencia conforme aumenta la edad, el análisis de frecuencias mostró que los niveles de Er, Hb y Hc fueron independientes de la edad ($X^2= 6.9$, 4.7 y 11.9 , $p>0.05$, $v=6$) (Figura 3) y del IMC ($X^2= 8.4$, 2.4 y 1.9 , $p>0.05$, $v=6$) (figura 4). Los índices eritrocitarios (VGM, HCM y CMB) no muestran diferencias por edad ($X^2= 1.4$, 2.8 y 6.1 , $p>0.05$, $v=6$) (figura 5) ni por IMC ($X^2= 0.9$, 2.8 , 3.2 $p>0.05$, $v=6$) (figura 6).

Los niveles más altos de leucocitos o leucocitosis se observaron en el grupo de mujeres jóvenes y con bajo peso; sin embargo, el análisis de frecuencias mostró que son independientes tanto de la edad ($X^2 = 5.98$, $p>0.05$, $v=6$) (figura 7) como del IMC ($X^2= 3.4$, $p>0.05$, $v=6$) (figura 8).

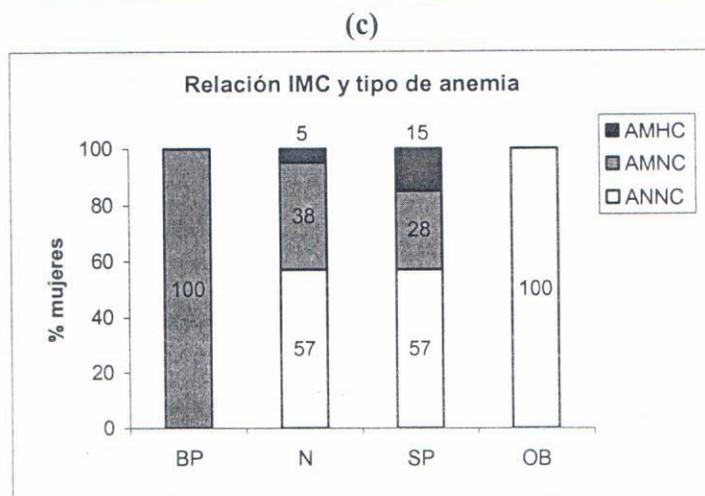
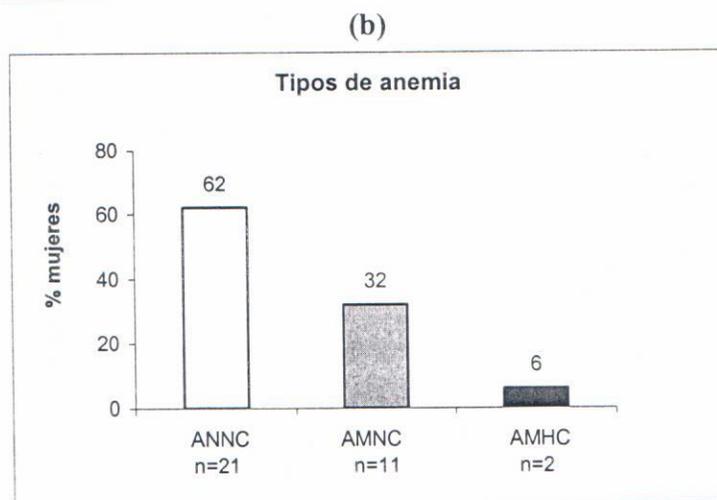
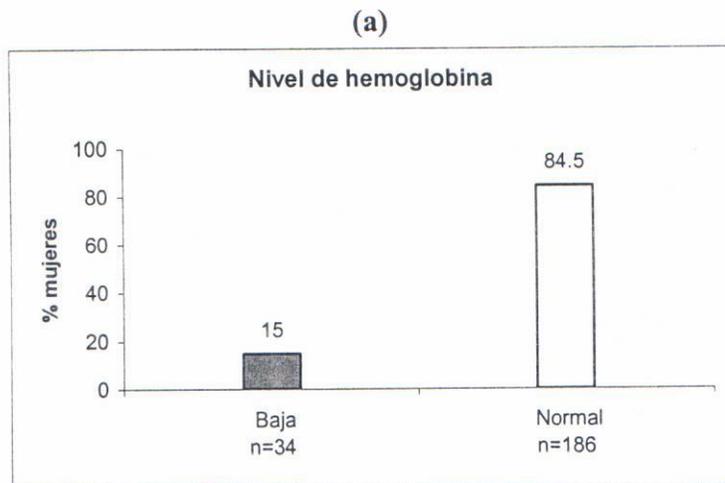


Figura 2a. Distribución porcentual de anemia en mujeres de Ixtenco, Tlaxcala. (a) General, (b) según tipo de anemia y (c) relación de anemia e IMC. Anemia normocítica normocrómica (ANNC), A. microcítica normocrómica (AMNC) y A. microcítica hipocrómica (AMHC).

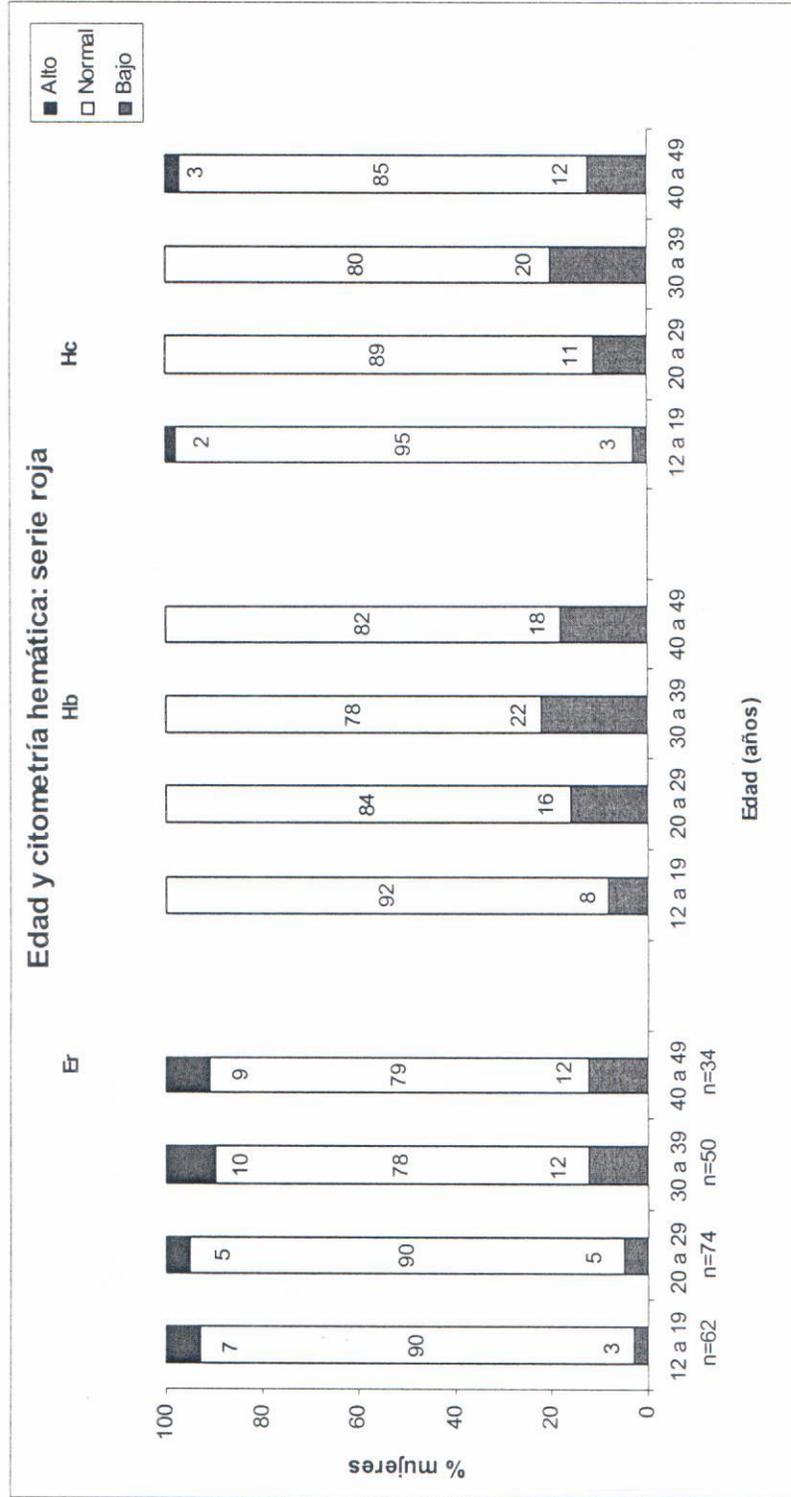


Figura 3. Citometría hemática fórmula roja de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, Tlaxcala. Distribución porcentual de eritrocitos (Er), concentración de hemoglobina (Hb) y hematocrito (Hc) de acuerdo a los grupos de edad.

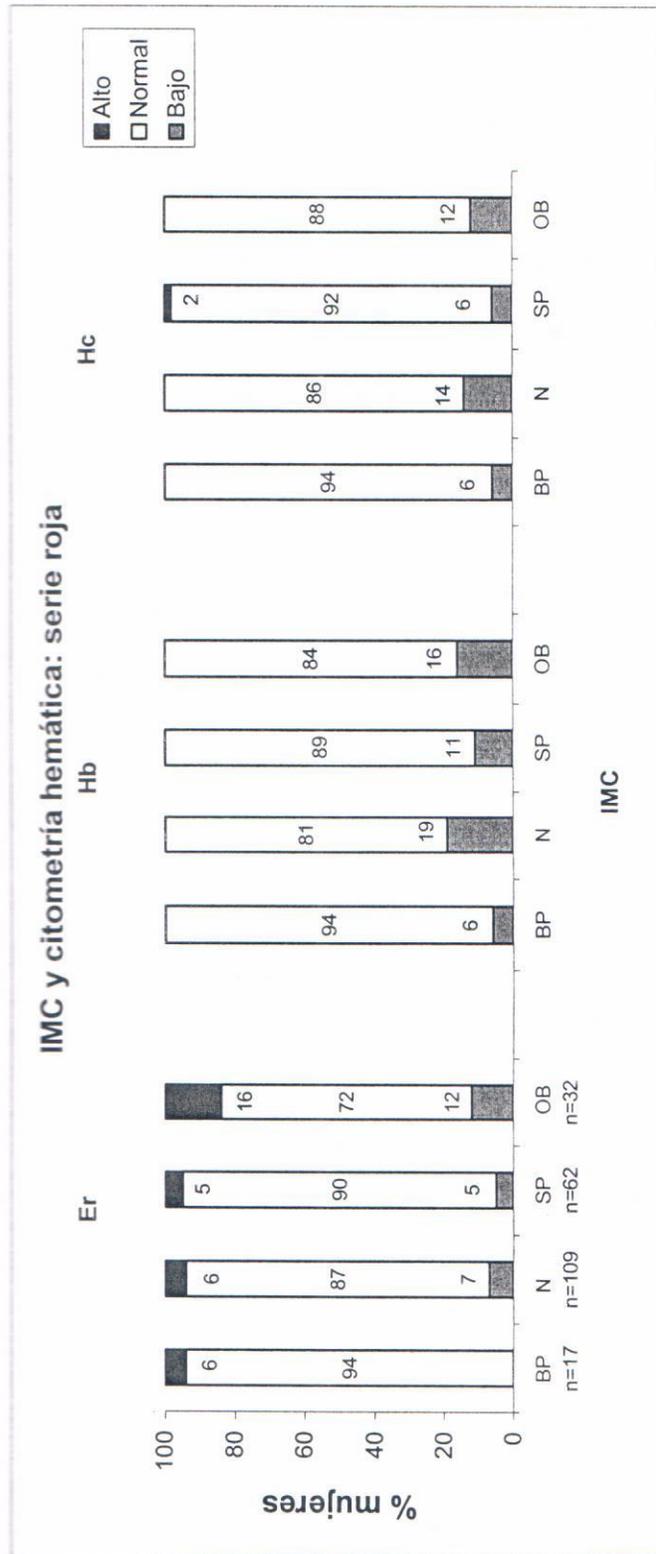


Figura 4. Citometría hemática fórmula roja de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, Tlaxcala. Distribución porcentual de eritrocitos (Er), concentración de hemoglobina (Hb) y hematocrito (Hc) de acuerdo a las categorías del IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

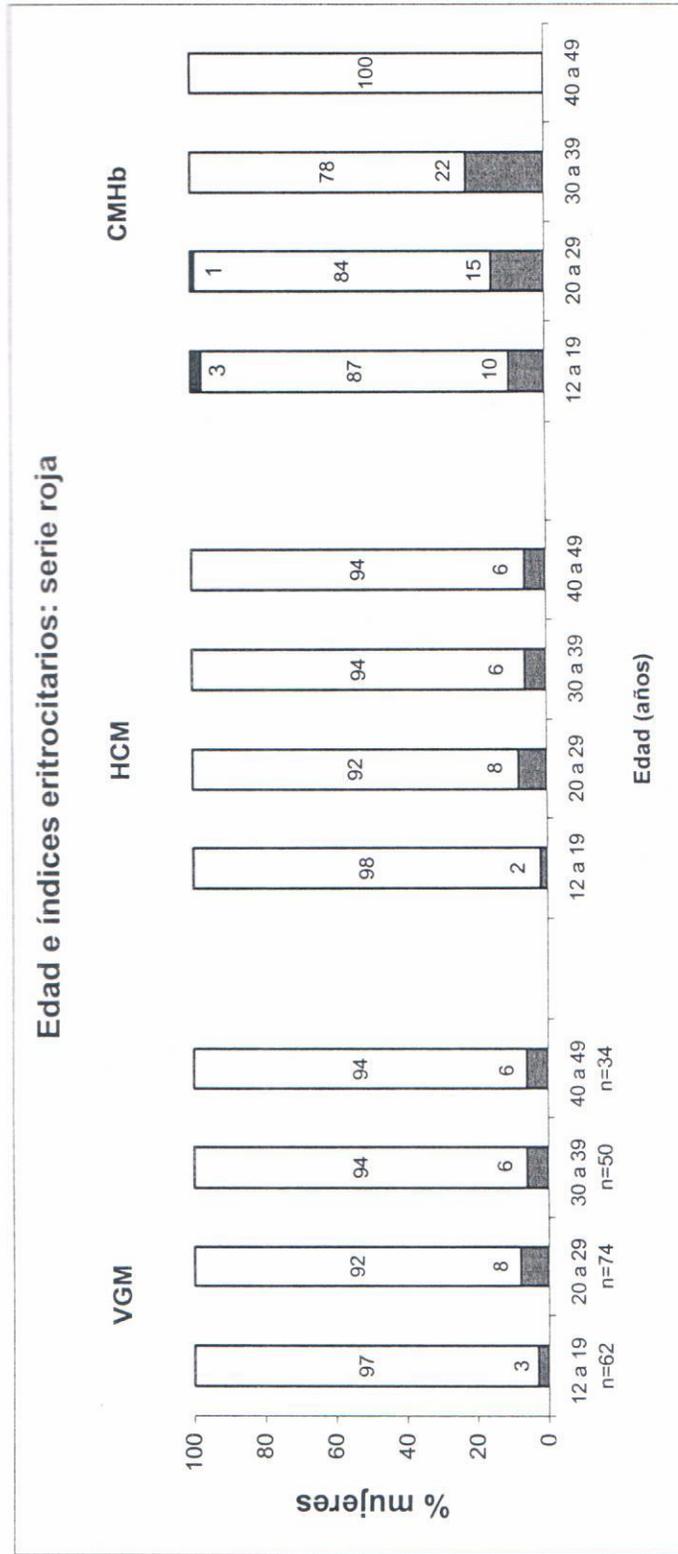


Figura 5. Índices eritrocitarios de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco. Se muestra la distribución porcentual de las características morfológicas de los eritrocitos y de contenido de hemoglobina de acuerdo a los grupos de edad. Volumen globular medio (VGM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración media de hemoglobina (CMHb).

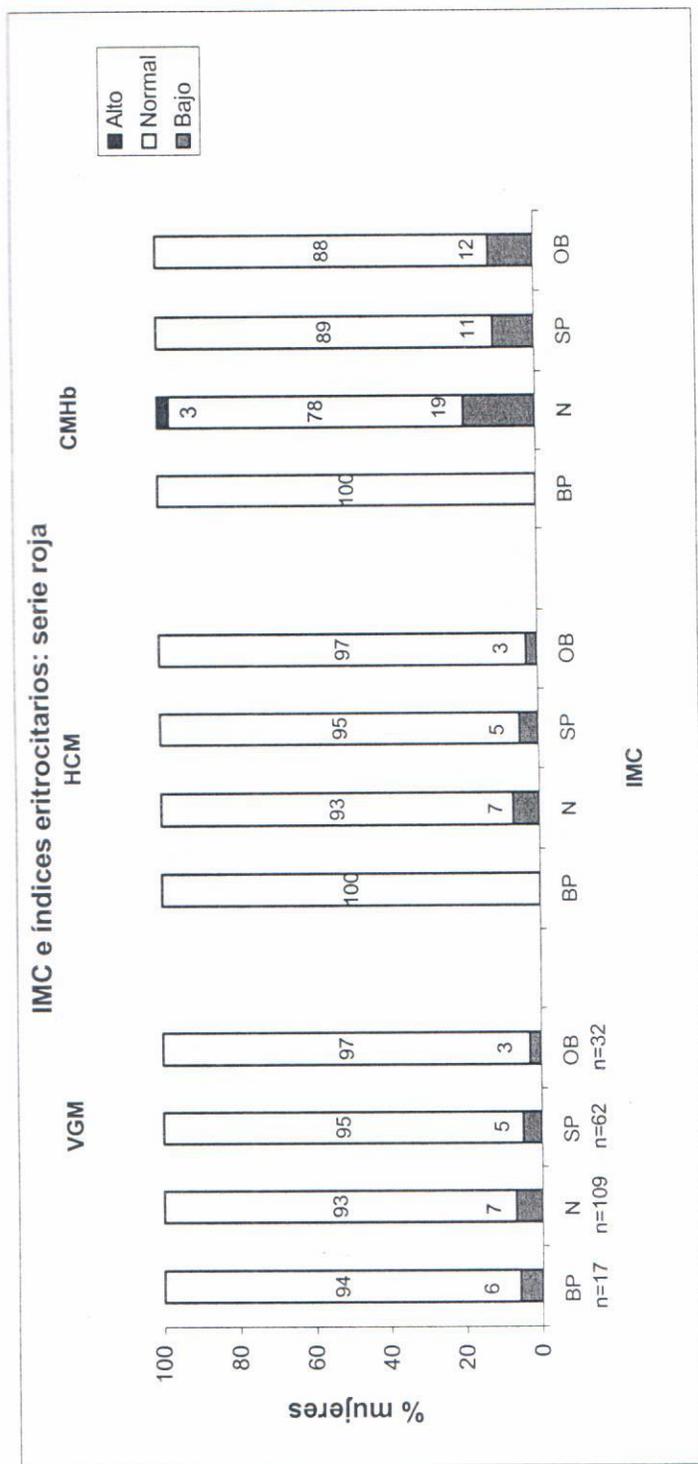


Figura 6. Índices eritrocitarios de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco. Distribución porcentual de las características morfológicas de los eritrocitos y el contenido de hemoglobina de acuerdo a las categorías del IMC. Volumen globular medio (VGM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración media de hemoglobina (CMHb). Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

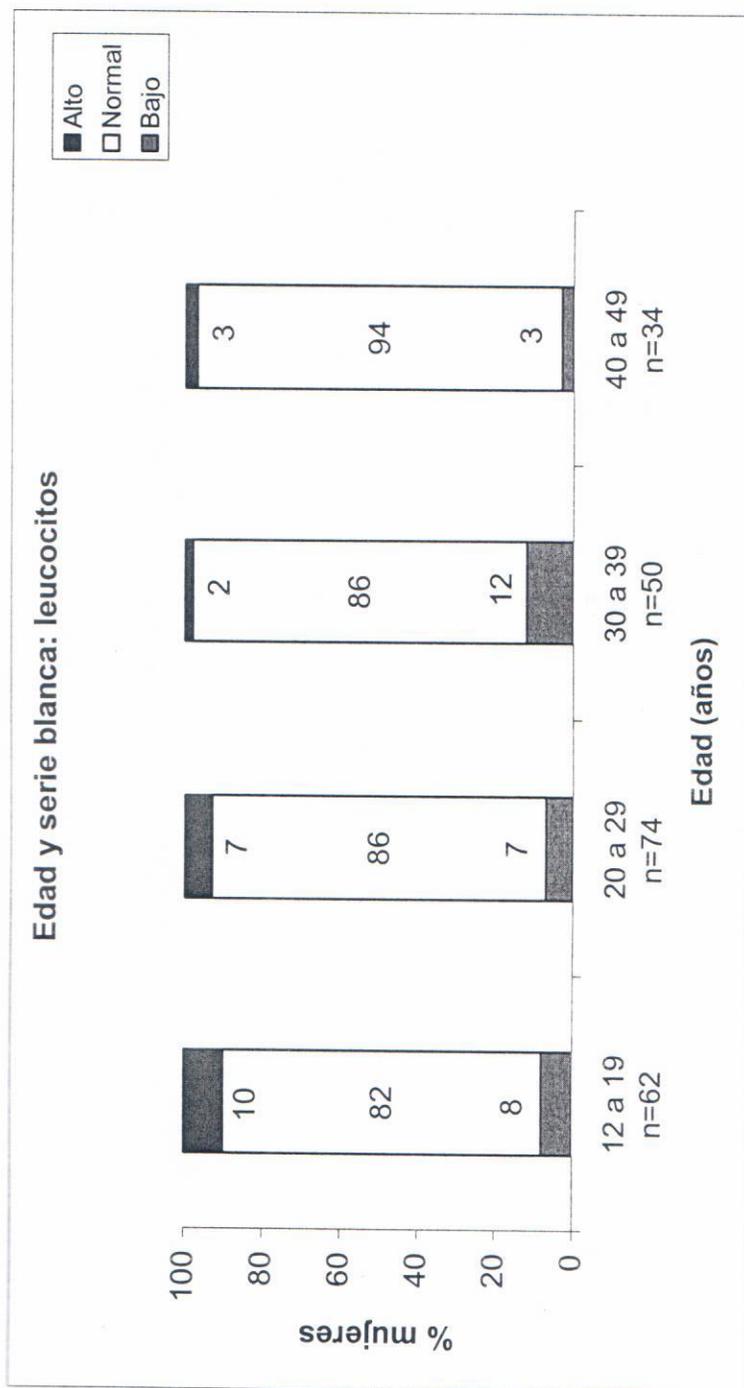


Figura 7. Citometría hemática serie blanca (leucocitos) de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco. Se muestra la distribución porcentual de niveles de leucocitos de acuerdo a los grupos de edad.

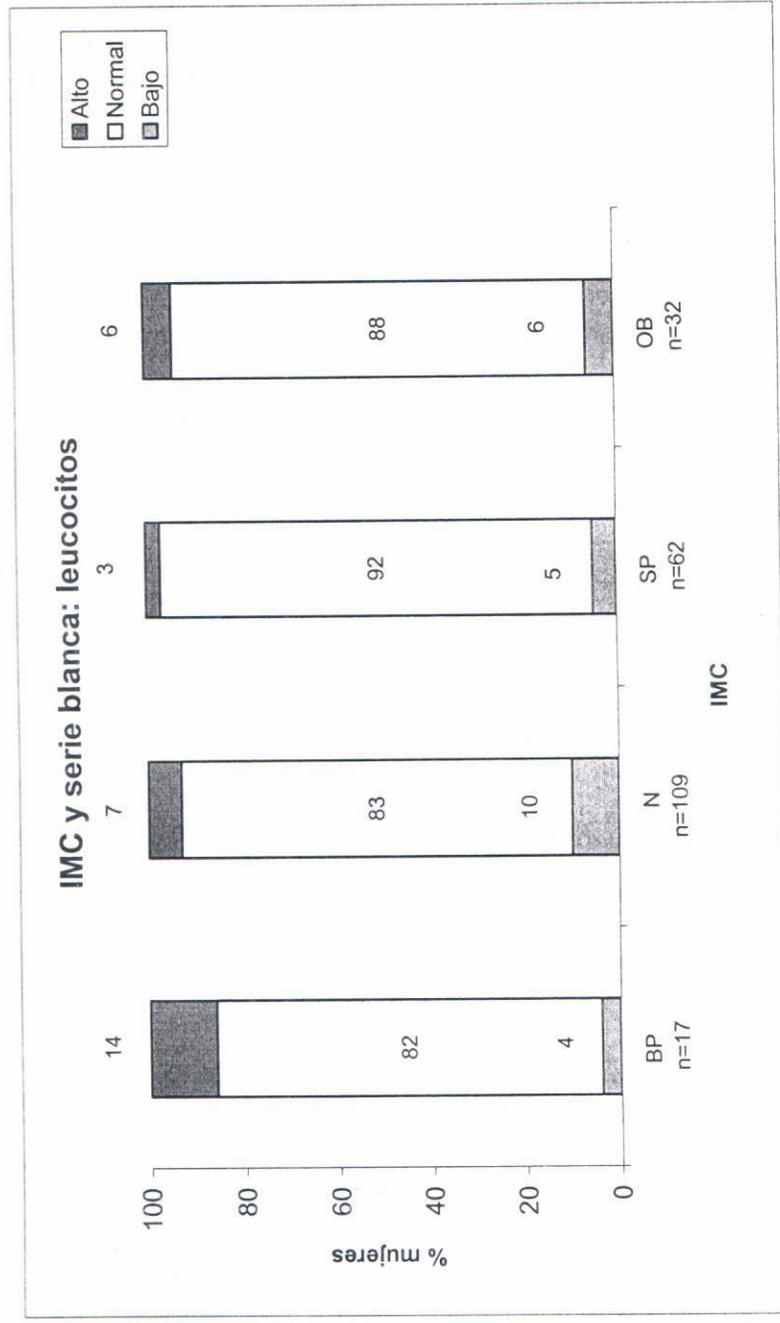


Figura 8. Citometría hemática serie blanca (leucocitos) de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco Tlaxcala. Se muestra la distribución porcentual de niveles de leucocitos de acuerdo a las categorías del índice de masa corporal IMC

Química sanguínea completa

Glucosa. El 74.5% de las mujeres presenta niveles de glucosa normal, 23.2% presenta niveles bajos y 2.3% hiperglucemia (figura 9a). El análisis de frecuencias mostró que los niveles de glucosa fueron independientes de la edad ($X^2 = 11.2$, $p > 0.05$, $v=6$), pero dependientes del IMC ($X^2 = 16.2$, $p < 0.001$, $v=6$). Así, la proporción de mujeres hiperglucémicas fue mayor en las mujeres obesas, en tanto que las de nivel bajo de glucosa fueron más frecuentes en las mujeres con IMC normal (figura 9 b y c).

Urea. El 98.6% de la población presentó niveles de urea normal y 1.4% niveles bajos (figura 10a). La distribución de frecuencias de los niveles bajos de urea en las mujeres de la población fue independiente de la edad ($X^2 = 4.0$, $p > 0.05$, $v=3$) y de las categorías del IMC ($X^2 = 4.1$, $p > 0.05$, $v=3$), (figura 10 b y c).

Creatinina. El 85% de la población de mujeres mostró niveles de creatinina normal y 15% nivel bajo (figura 10a). De acuerdo con el análisis estadístico se determinó que los niveles de creatinina fueron independientes tanto de la edad ($X^2 = 0.72$, $p > 0.05$, $v=3$) como del IMC ($X^2 = 3.5$, $p > 0.05$, $v=3$), (figura 11 b y c).

Colesterol. Con relación al metabolismo de lípidos, la población mostró 85% con colesterol normal y 15% con niveles altos que van desde 200 hasta 324 mg/dl (figura 12a). Los niveles de colesterol fueron independientes tanto de la edad ($X^2 = 6.5$, $p > 0.05$, $v=3$) como del IMC ($X^2 = 6.7$, $p > 0.05$, $v=3$), (figura 12 b y c).

Triglicéridos. El 92% de la población mostró niveles normales de triglicéridos, en tanto 8% presentó niveles altos que van desde 200 hasta 414 mg/dl (figura 13a). Los niveles de triglicéridos fueron independientes tanto de la edad ($X^2 = 3.0$, $p > 0.05$, $v=3$) como del IMC ($X^2 = 6.9$, $p > 0.05$, $v=39$), (figura 13 b y c).

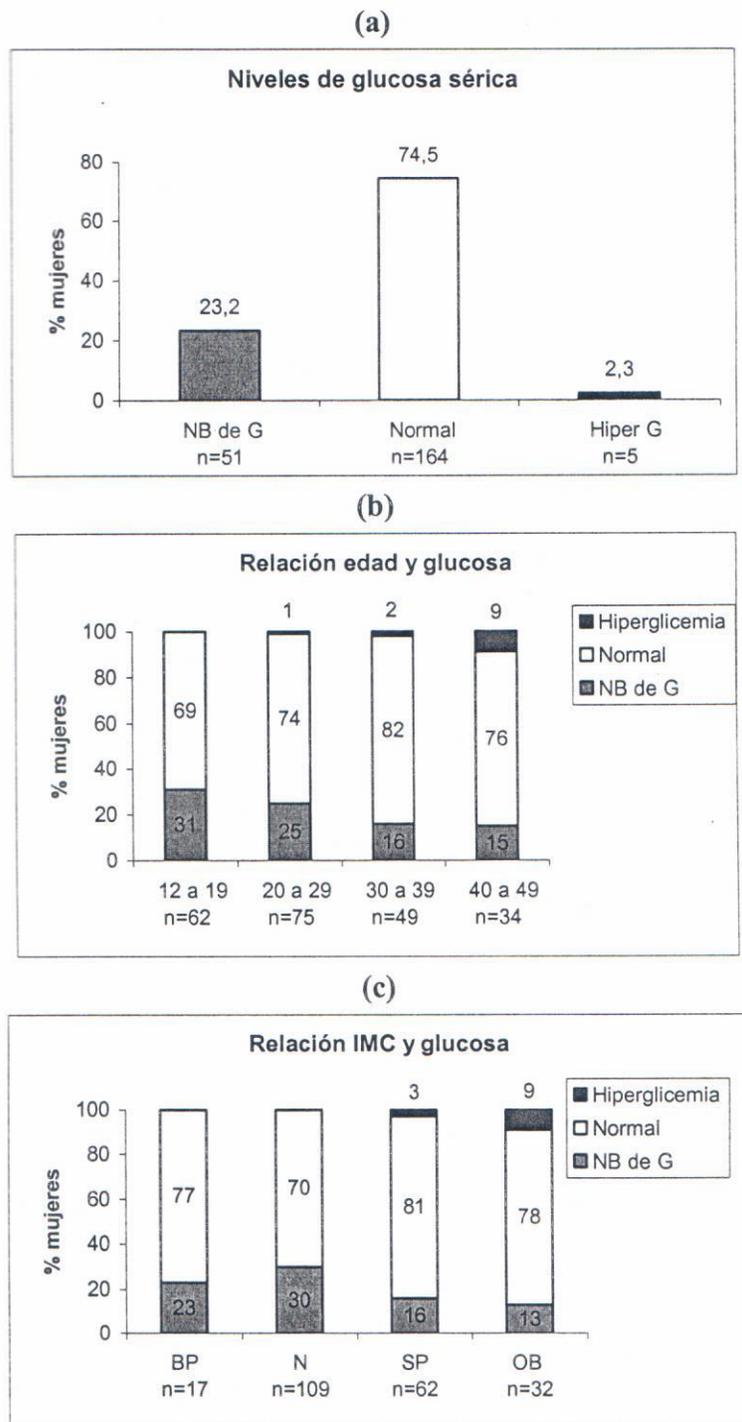


Figura 9. Distribución porcentual de los niveles de glucosa sérica de las mujeres de 12 a 49 años. **a)** población general, **b)** por edad y **c)** de acuerdo al IMC. Valor de referencia normal: 75 – 115 mg/d. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB). Nivel bajo de glucosa (NB de G), Normal (N), hiperglicemia (Hiper G):

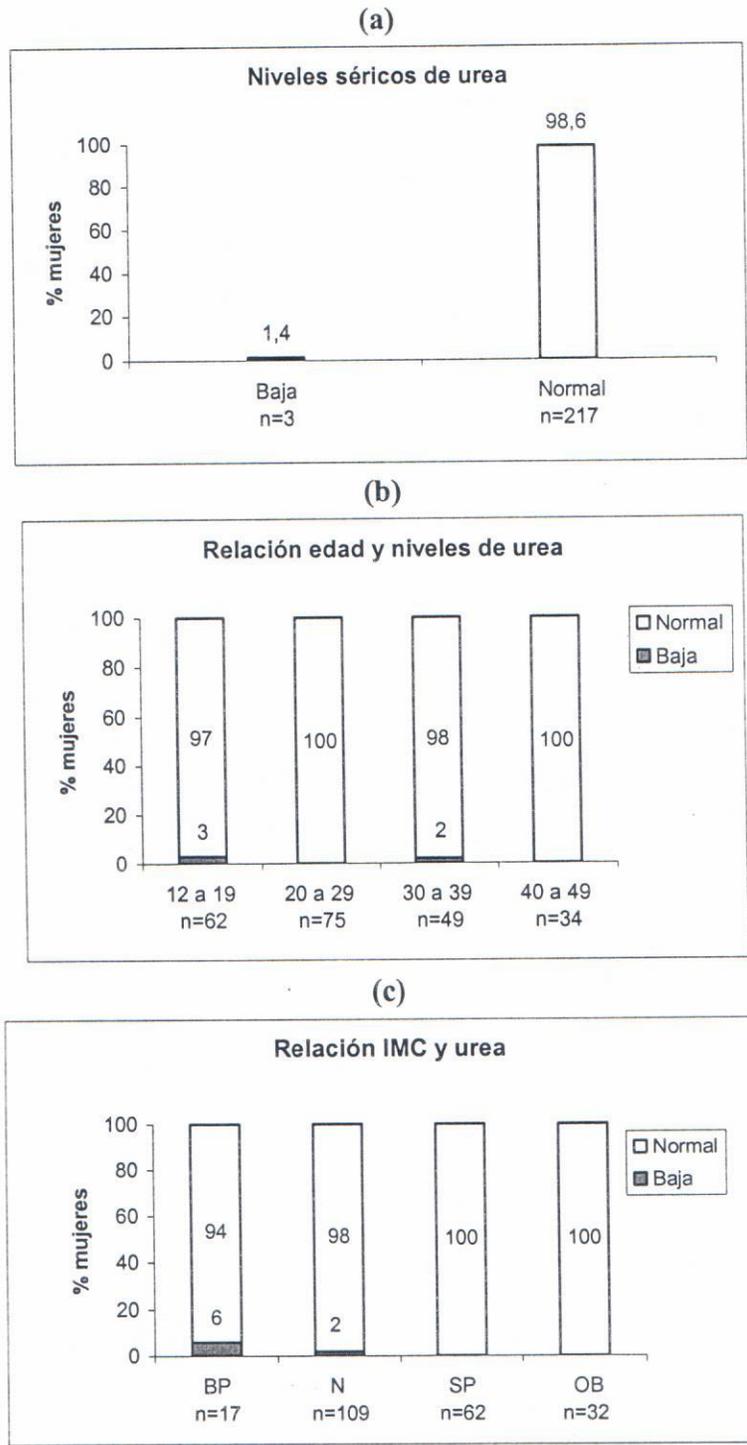


Figura 10. Distribución porcentual de los niveles de urea sérica de las mujeres de 12 a 49 años a) población general, b) por edad y c) de acuerdo al IMC. Valor de referencia normal: 10 – 50 mg/dl. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

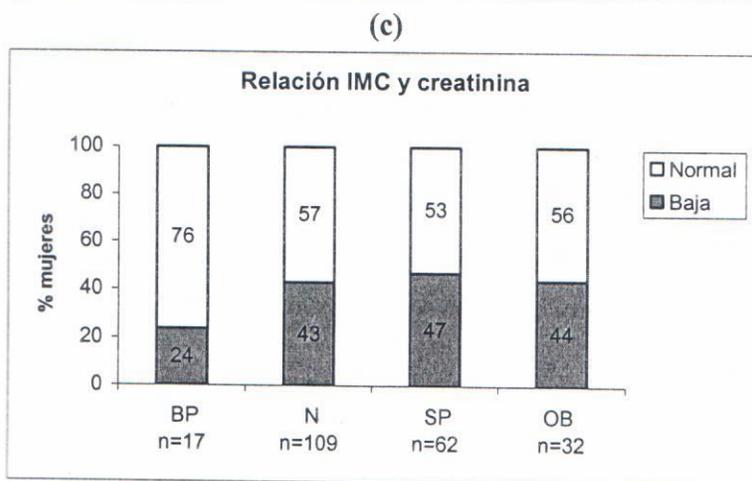
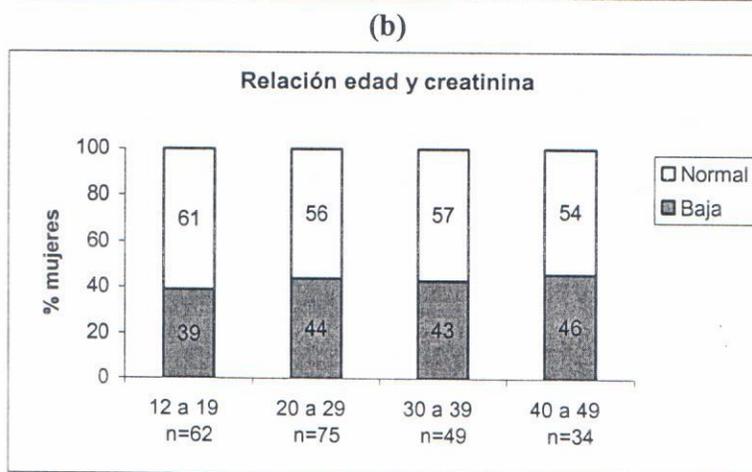
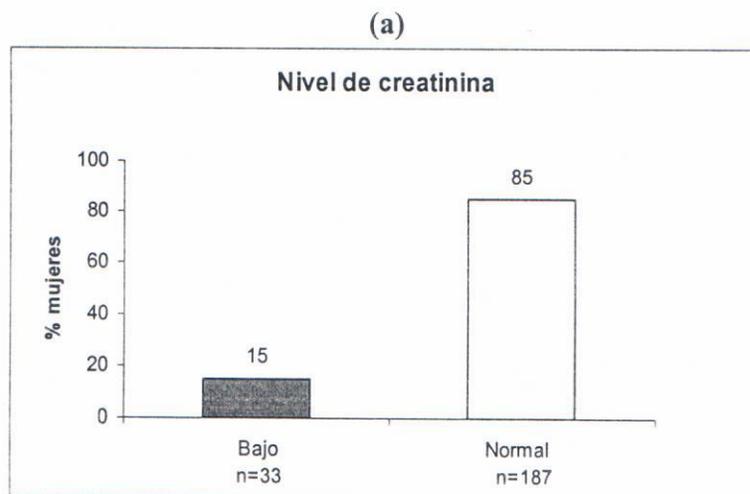


Figura 11. Distribución porcentual de los niveles de creatinina en las mujeres de 12 a 49 años: a) población general, b) por edad y c) de acuerdo al IMC. Valor de referencia normal: 0.8-1.2 mg/dl. . Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

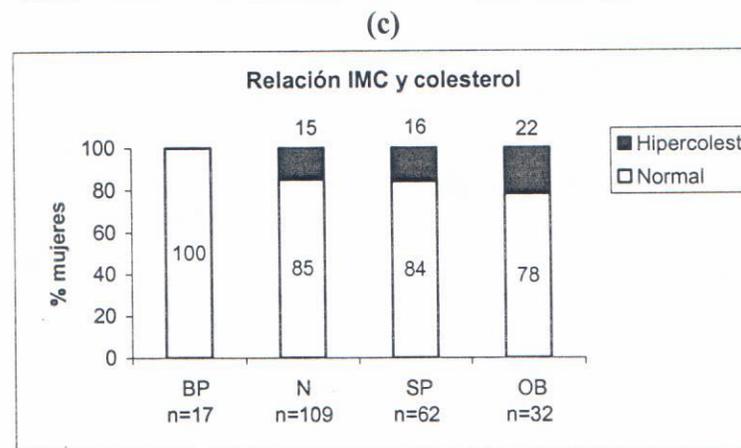
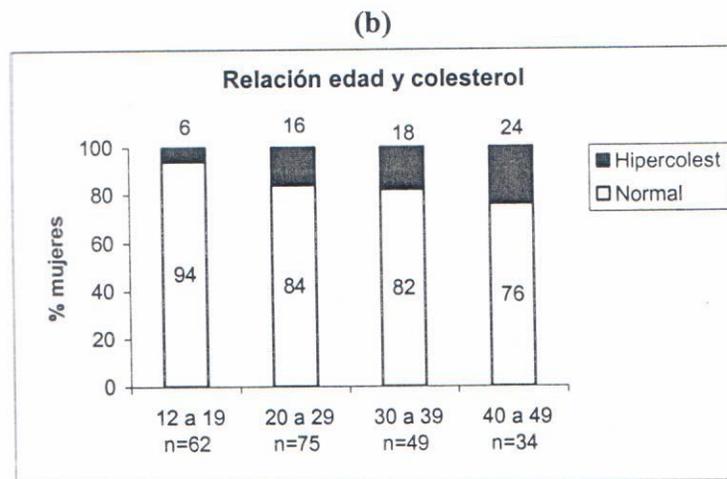
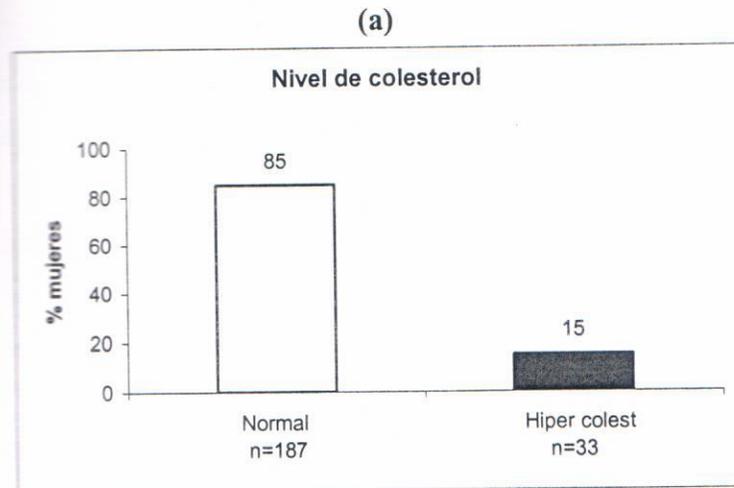


Figura 12. Distribución porcentual de los niveles de colesterol en las mujeres de 12 a 49 años: a) en la población general, b) por edad y c) de acuerdo al IMC. Valor de referencia normal: Hasta 200 mg/dl. . Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

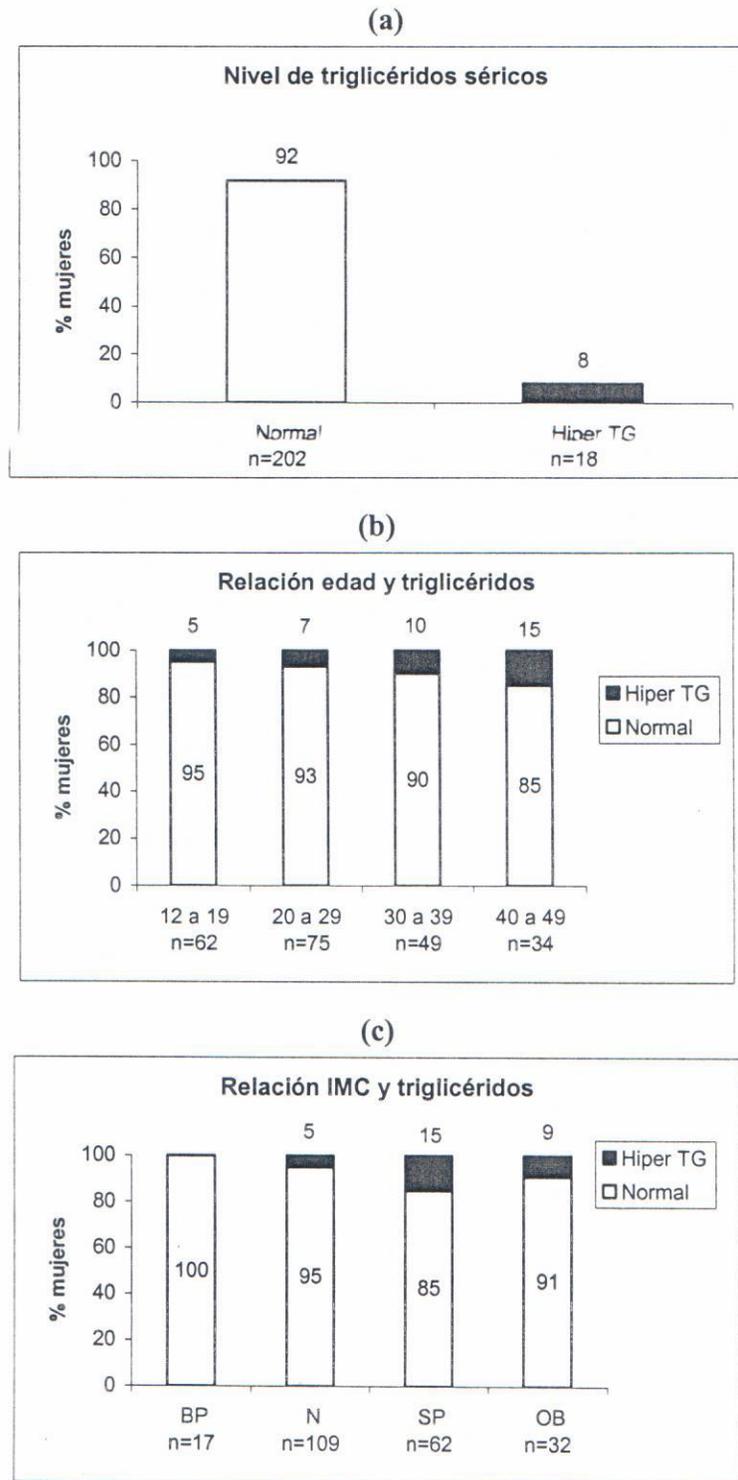


Figura 13. Distribución porcentual de los niveles de triglicéridos (TG) de las mujeres de 12 a 49 años: a) en la población general b) por edad y c) de acuerdo con el IMC. Valor de referencia normal: Hasta 200 mg/dl. . Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

7.2.3 Examen general de orina. La orina es un líquido de secreción corporal considerado como un indicador importante de infección y alteración de la función renal. De la población de mujeres del estudio el 69% presentó alteraciones de vías urinarias y 31% fue normal (figura 14a). El EGO mostró alteraciones independientemente de la edad ($X^2 = 12.1$, $p > 0.05$, $v=9$) y del IMC ($X^2 = 8.4$, $p > 0.05$, $v=9$) (figura 14 b y c).

7.3 Historia clínica (HC)

De acuerdo con el diagnóstico presuntivo de la HC se mostró que 39% de la población presentó problemas de salud y 61% fue normal (figura 15a). La distribución de frecuencias de las diferentes categorías establecidas para la interpretación de la HC de las mujeres del estudio mostraron dependencia de la edad ($X^2 = 23.5$, $p < 0.001$ y $v= 6$) y del IMC ($X^2 = 67.9$, $p < 0.001$ y $v= 6$) (figura 15b y c). Entre grupos de edad y entre las categorías del IMC mostraron diferencias significativas. Así a mayor edad se presenta mayor proporción de mujeres con HC ligeramente alterada o alterada y en los grupos extremos de IMC (bajo peso y obesidad) predominan las mujeres con problemas de salud.

7.3.1 Tensión arterial (TA). El 80% de la población presentó TA alterada y el restante fue normal (figura 16a). El análisis de la distribución de frecuencias mostró que la TA fue dependiente tanto de la edad ($X^2 = 37.4$, $p < 0.001$, $v=6$) como del IMC ($X^2 = 24.7$, $p < 0.001$, $v=6$). Se determinó que la proporción de mujeres con hipertensión arterial (Hiper TA) aumentó conforme aumenta el intervalo de edad y el IMC; y las hipotensas fueron más frecuentes entre las de bajo peso (figura 16 b y c).

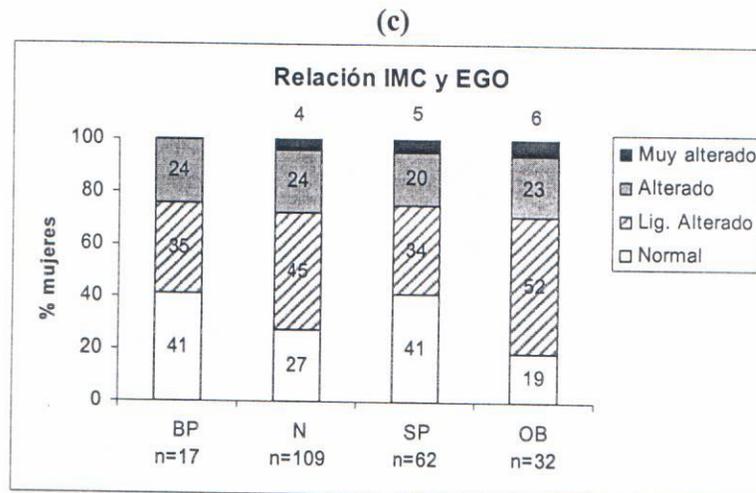
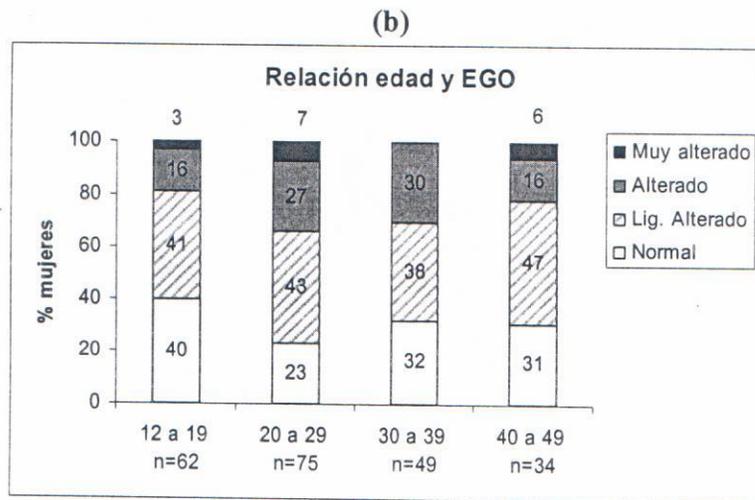
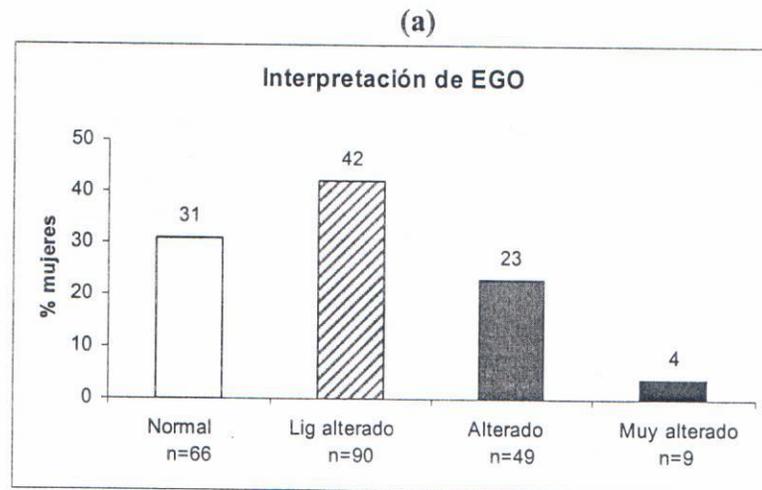


Figura 14. Distribución porcentual de la interpretación del examen general de orina (EGO) en las mujeres de 12 a 49 años: a) población general, b) por edad y c) de acuerdo al IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

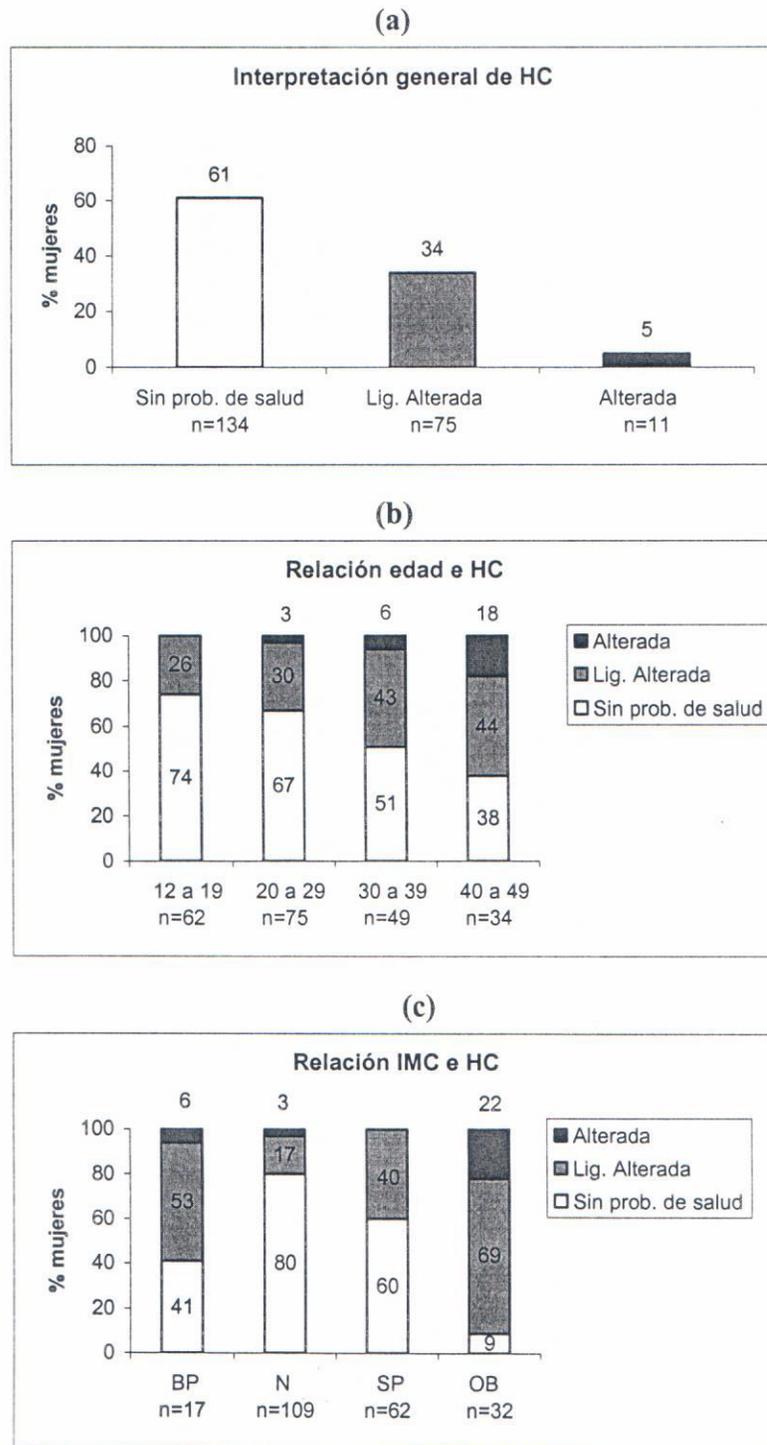


Figura 15. Distribución porcentual de las mujeres de acuerdo a la evaluación de la historia clínica (HC): a) población general, b) por grupos de edad y c) de acuerdo al IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

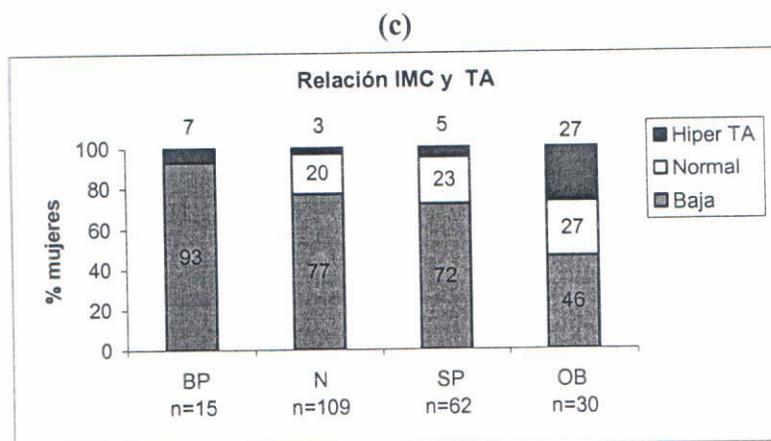
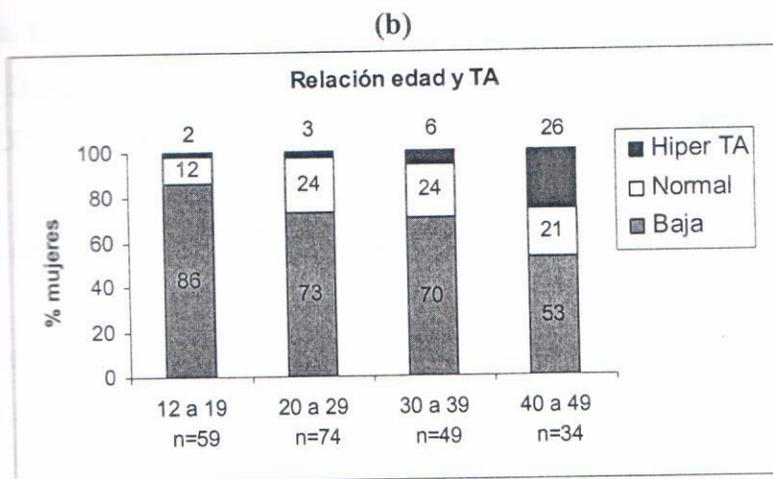
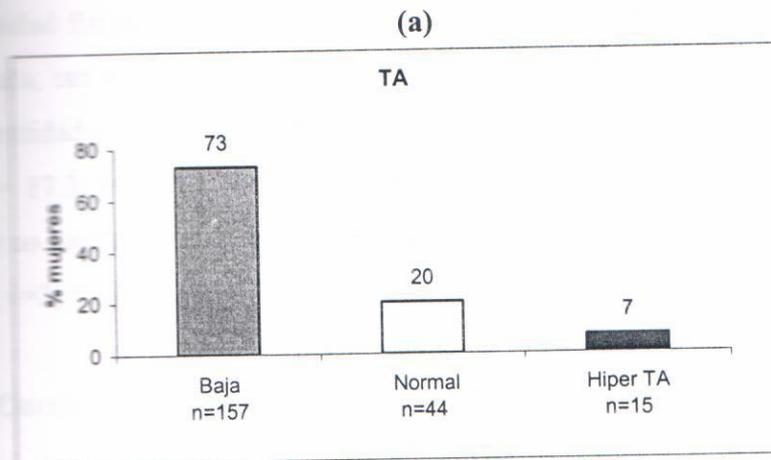


Figura 16. Distribución porcentual de las mujeres de 12 a 49 años de acuerdo al diagnóstico de tensión arterial (TA): **a)** población total, **b)** por edad y **c)** por IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

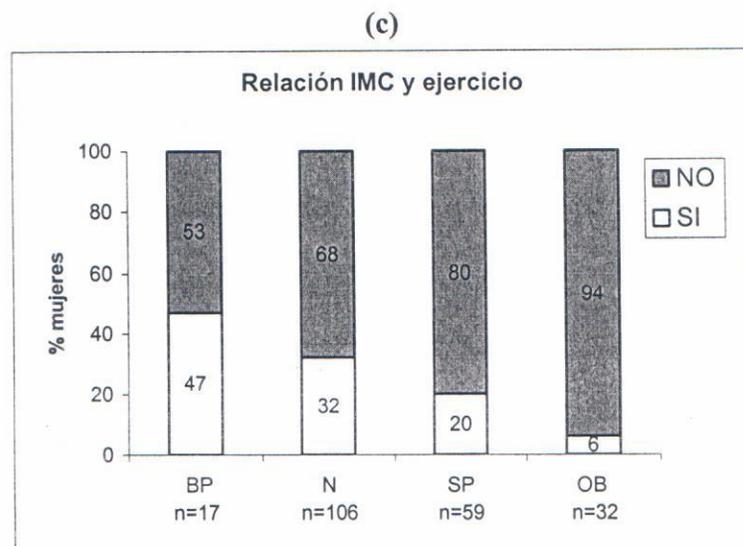
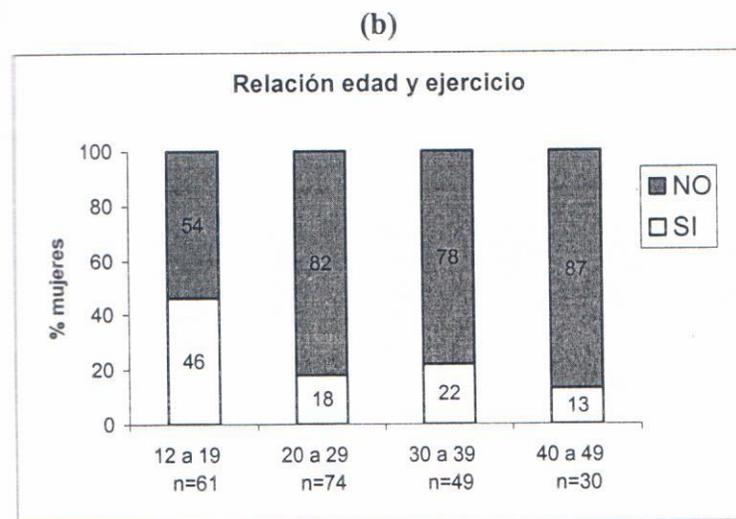
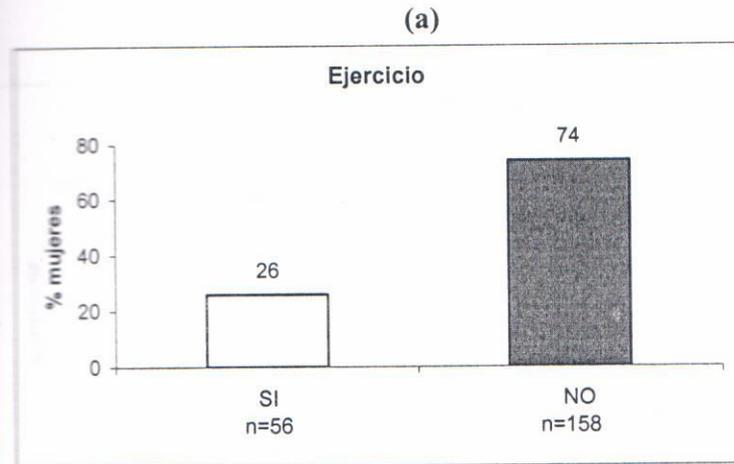


Figura 17. Distribución porcentual de las mujeres de 12 a 49 años de acuerdo con su actividad física: a) población general, b) por edad y c) por IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

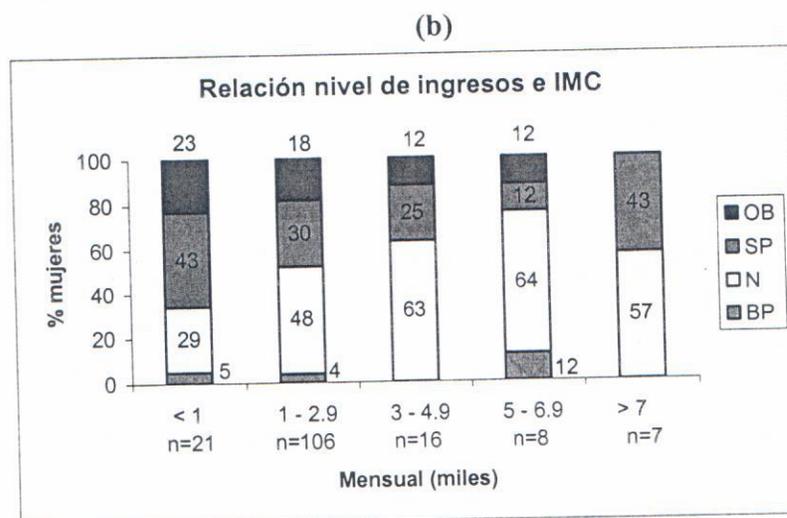
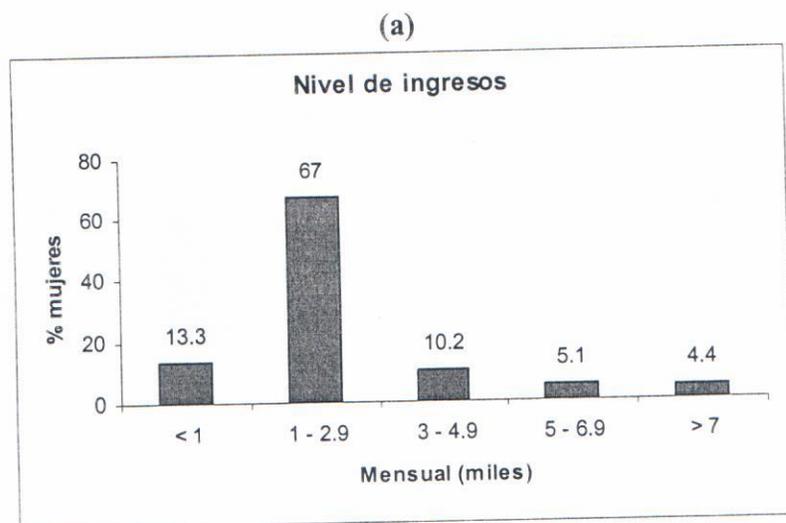


Figura 18. Distribución porcentual de las mujeres de acuerdo al nivel de ingresos: a) población general, b) relación con IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

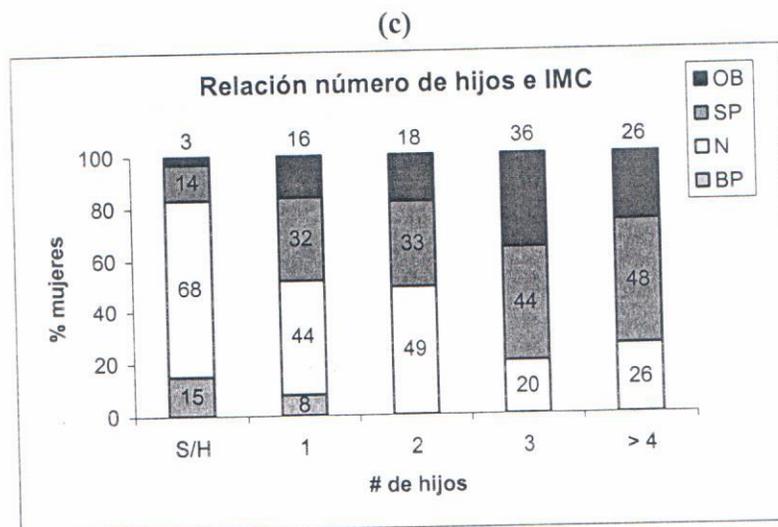
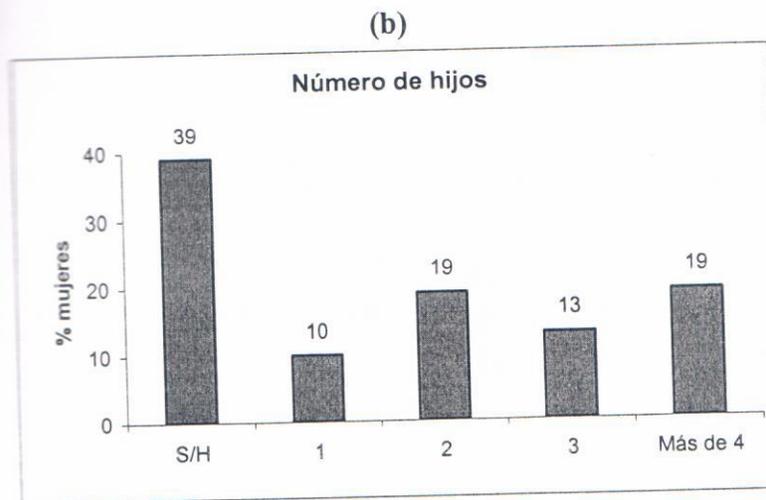
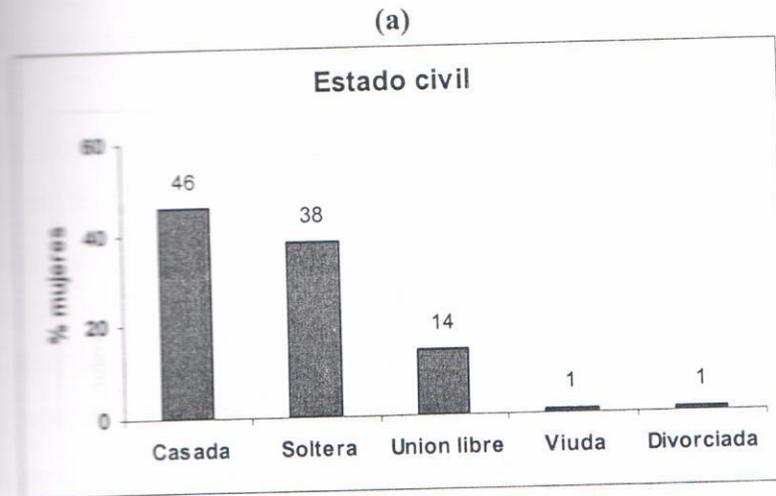


Figura 19. Estado civil y número de hijos: a) Tipo de unión, b) número de hijos y c) Relación número de hijos e IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

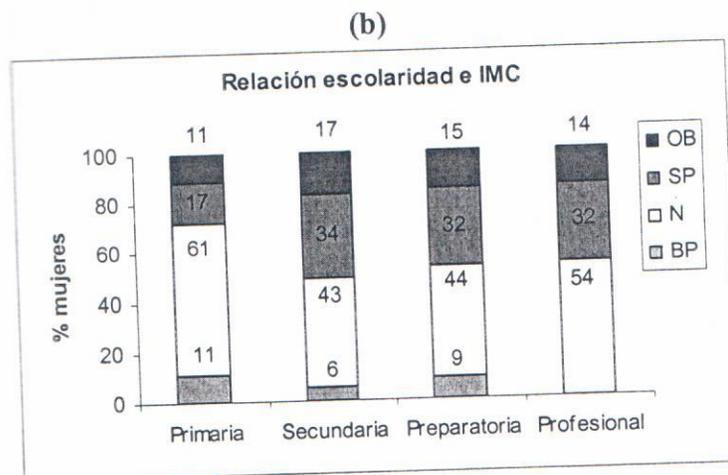
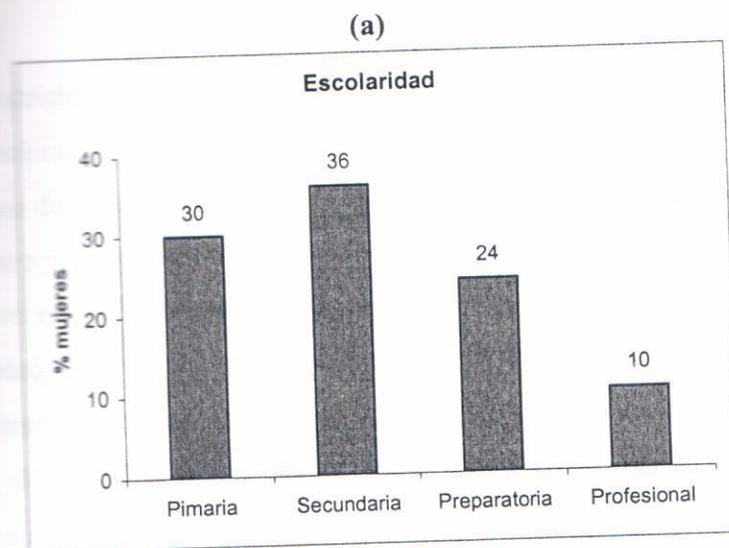


Figura 20. Distribución porcentual del nivel de escolaridad de las mujeres de 12 a 49 años: **a)** Población general y **b)** de acuerdo al IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

2.3 Cuestionario nutricional

La información nutricional se obtuvo de 57 cuestionarios de las mismas mujeres de acuerdo con el estudio realizado por Charlí (2005). Para este estudio se consideraron el consumo de macronutrientes (carbohidratos, proteínas y lípidos). Se encontró que el consumo calórico promedio de la población fue de $2\,569.0 \pm 710$ kcal/día. En el 13% de las mujeres se observó nivel de consumo calórico bajo, 47% fue normal y 40% alto (figura 21a). Los grupos de edad de 40 a 49 años y las mujeres con sobrepeso y obesas de acuerdo al IMC muestran un consumo mayor de kcal/día (figura 21 b y c), lo cual indica un exceso en el consumo de la dieta o un menor gasto de energía. En cuanto al consumo de macronutrientes se encontró para carbohidratos que el 58% de la población tiene consumo normal, 39% normal y 16% bajo. En lípidos 30% tienen consumo alto, 26% normal y 44% bajo. Por el contrario 56% de las mujeres mostró un consumo bajo de proteínas, 40% normal y 4% alto (figura 22).

En el consumo de macronutrientes por edad se observó un alto porcentaje en un intervalo de 50 a 69% en el consumo de carbohidratos en todos los grupos de edad; para proteínas el mayor porcentaje de la población mostró nivel de consumo bajo que va de 39 a 75%, no así para lípidos donde se observaron porcentajes altos y bajos de consumo (figura 23). De acuerdo al IMC se observaron altos porcentajes que van de 64 a 100% de consumo de carbohidratos en todas las categorías, bajo consumo de proteínas de 55 a 67% y bajo consumo de lípidos de 34 a 60% (figura 24).

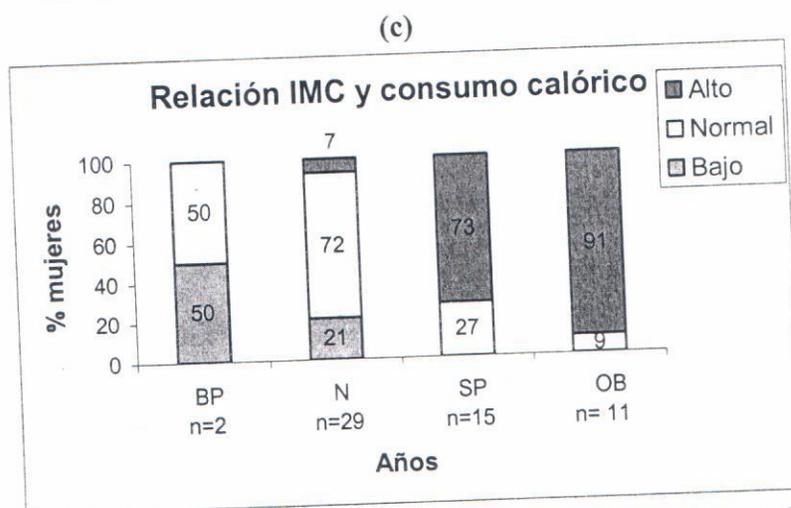
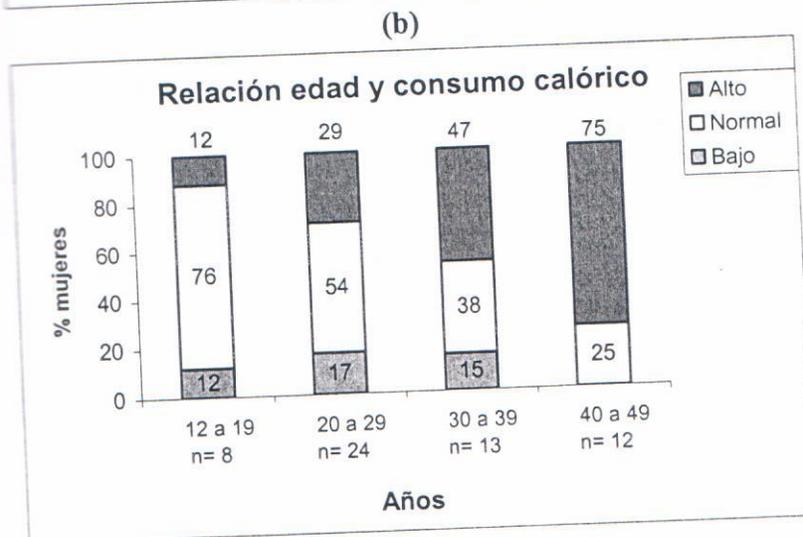
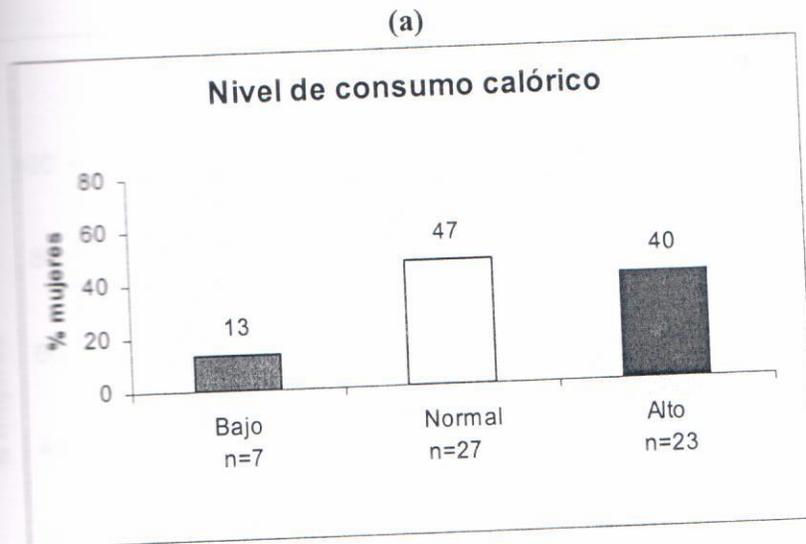


Figura 21. Descripción del consumo calórico de la población de estudio: a) General, b) por edad, y c) por IMC. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) y Obesidad (OB).

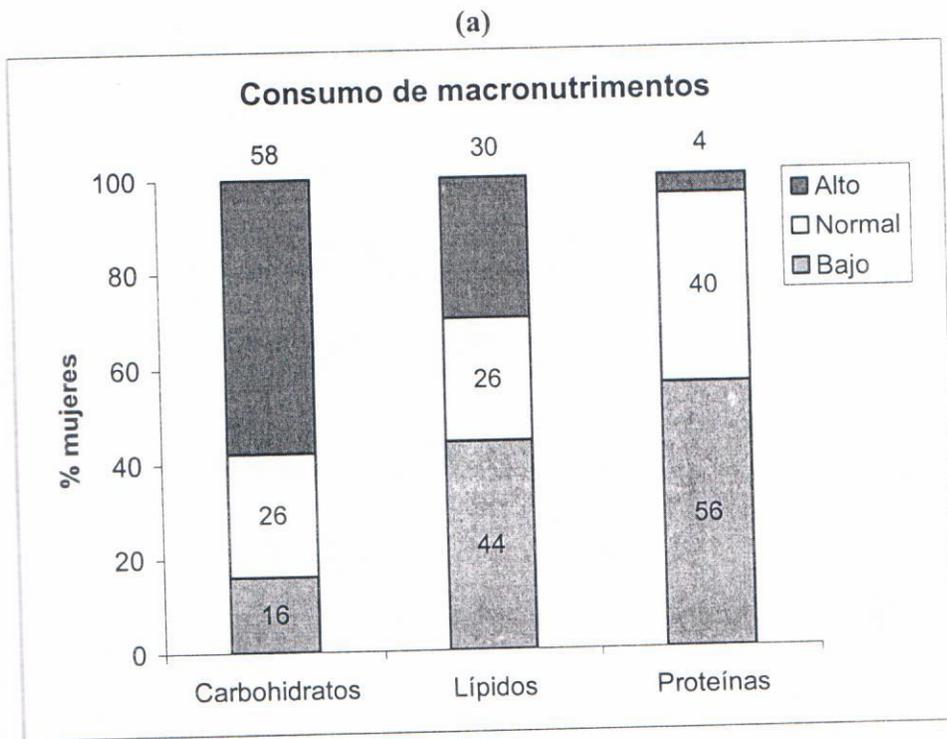


Figura 22. Distribución general del consumo de macronutrientos en la dieta de 57 mujeres de Intenco.

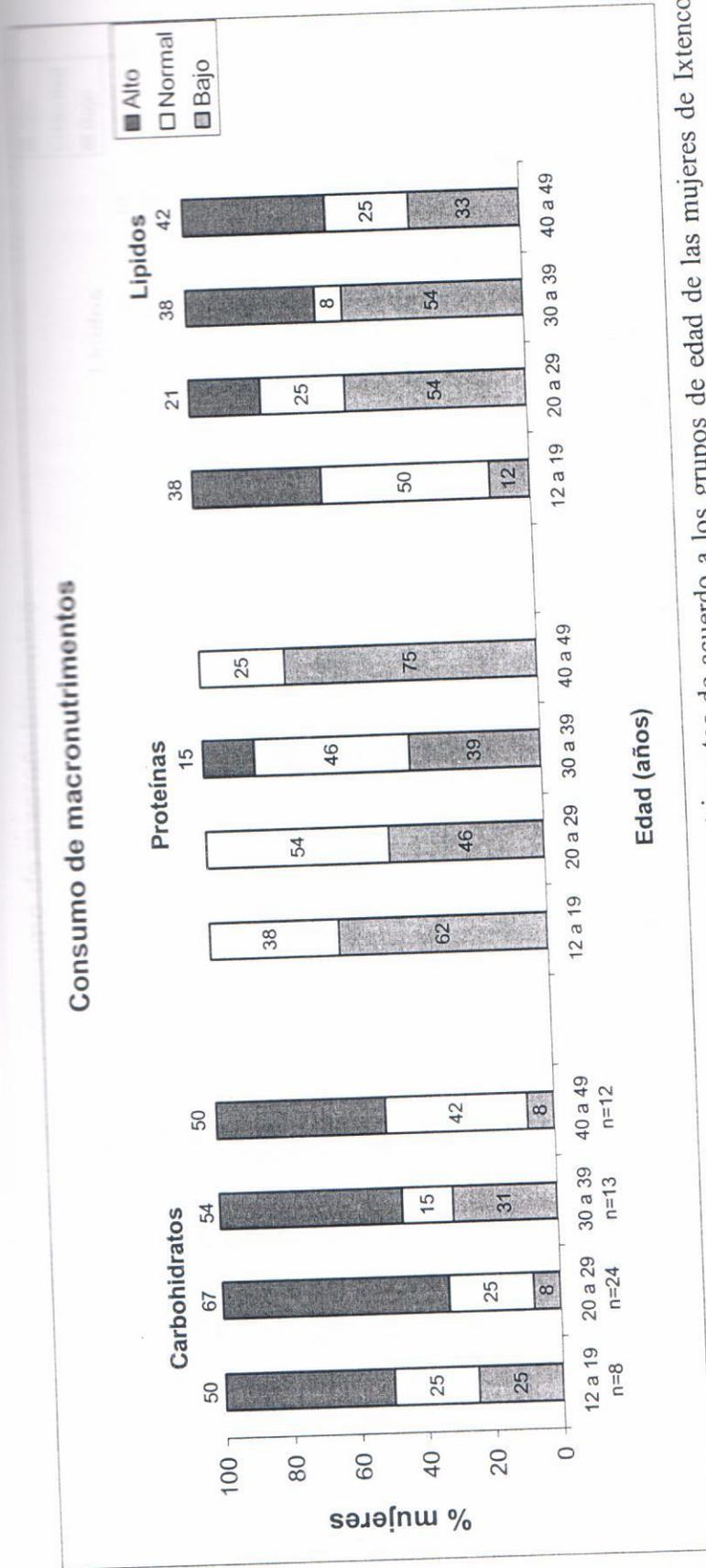


Figura 23. Distribución porcentual del consumo de macronutrientos de acuerdo a los grupos de edad de las mujeres de Ixtenco. Nivel recomendado para adultos: carbohidratos (50-60%), proteínas (25-30%) y lípidos (12-20%) (Mahan y Escott-Stump 1998).

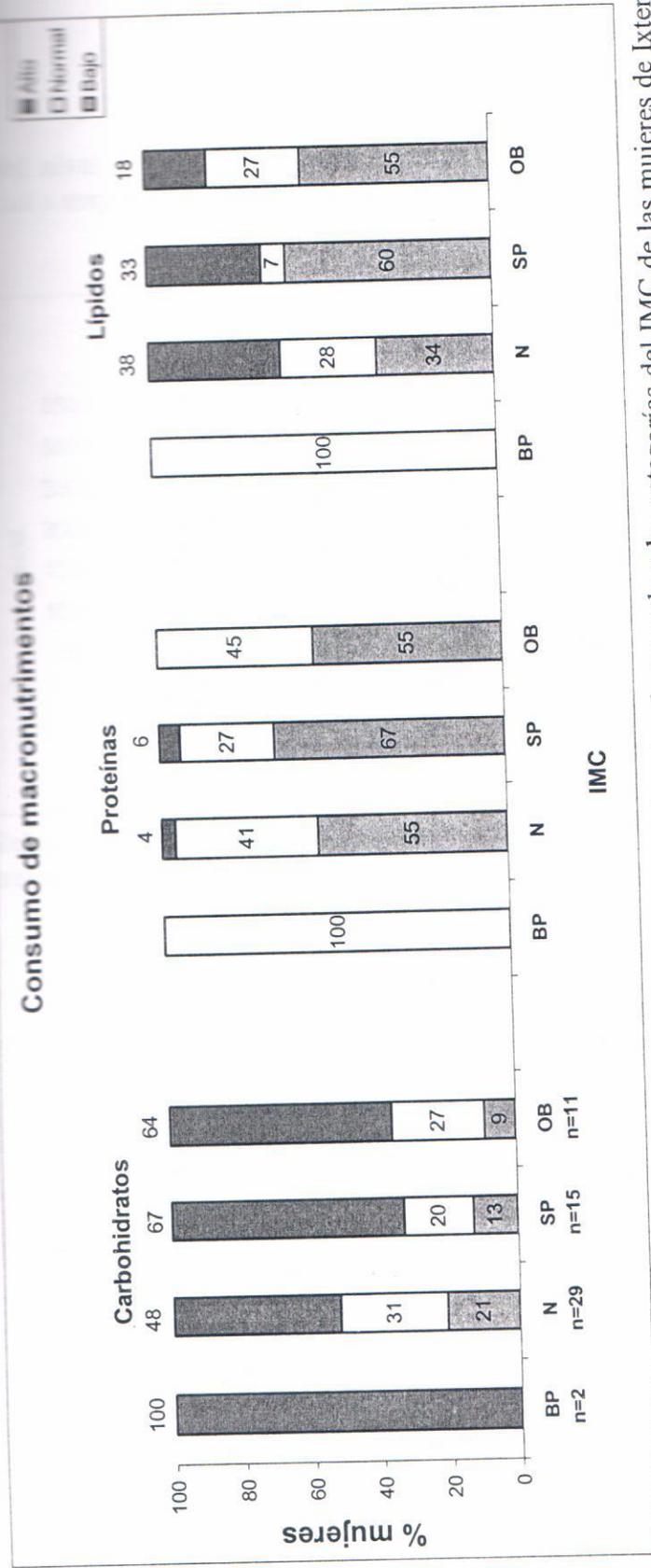


Figura 24. Distribución porcentual del consumo de macronutrientos de acuerdo a las categorías del IMC de las mujeres de Ixtenco, Tlaxcala. Bajo peso (BP), Normal (N), Sobrepeso (SP) Y Obesidad (OB). Rangos recomendados para adultos: carbohidratos (50 – 60%), proteínas (12 – 20%) y lípidos (25 – 30%). (Mahan y Escott-Stump 1998).

El nivel de ingreso y consumo calórico mostró una tendencia inversamente proporcional, así a mayor ingreso menor consumo calórico (Figura 25).

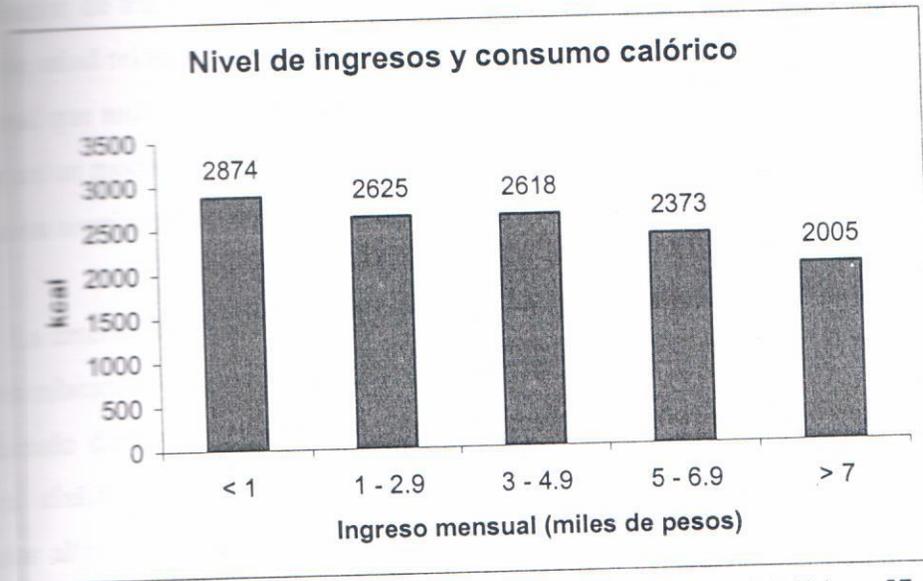


Figura 25. Relación del nivel de ingresos y el consumo calórico (kcal / día) en 57 mujeres de Taxcala.

8 DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio fue describir la relación entre el IMC y la edad con siete marcadores bioquímicos, con la historia clínica y con los resultados de la conducta alimentaria y estado nutricional (Charlí 2005) de mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, Tlaxcala. La interpretación de los resultados nos permitió plantear un diagnóstico más completo sobre los riesgos de salud relacionados a la nutrición de estas mujeres. La tesis es un estudio descriptivo transversal que muestra algunas características bioquímicas, clínicas y antropométricas de las mujeres en un momento determinado, sin embargo las conclusiones obtenidas son limitadas al no haber un seguimiento de dichas mujeres.

La determinación de los indicadores bioquímicos fue la parte esencial de este trabajo y permitió relacionar parámetros precisos con las categorías del IMC. Se encontró que el IMC es un estimado demasiado general para indicar riesgos de salud. Así, encontramos que de las mujeres clasificadas por el IMC como normales, aparecieron al menos dos indicadores alterados altos y/o bajos (Tabla 17 y anexo). Tal hecho señala la importancia de incluir la determinación de indicadores bioquímicos específicos con la finalidad de obtener información más precisa de la población de estudio. Claramente las mujeres con IMC de mal nutrición, bajo peso, sobrepeso y obesidad tuvieron también indicadores alterados, sin embargo a diferencia de algunas mujeres con IMC de bajo peso y normales, no presentaron nunca alteraciones en los niveles de urea (lo cual significa que aún no había daño renal). El uso del IMC como principal indicador en estudios epidemiológicos es muy útil, como ya se mencionó, por su bajo costo y sencillez (ENN 1999), pero como se aprecia es muy limitado. Actualmente se utilizan medidas antropométricas como el perímetro de la cadera y cintura (índice cadera-cintura) y la medición de pliegues cutáneos que se conoce como plicometría (Mahan 1995) para complementar el IMC. En nuestro estudio no se realizó pues se requería de un entrenamiento específico previo que no se pudo tener a tiempo.

IMC Parámetros	Bajo peso		Normal		Sobrepeso		Obesidad	
	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado	Normal	Alterado
Hemoglobina	N	↓	N	↓	N	↑	N	↑
Glucosa	N	↓	N	↓	N	↑	N	↑
Urea	N	↓	N	↓	N	↓	N	↓
Creatinina	N	↓	N	↓	N	↓	N	↓
Colesterol	N		N	↑	N	↑	N	↑
Triglicéridos	N		N	↑	N	↑	N	↑
EGO	N	↑	N	↑	N	↑	N	↑
Historia clínica	N	↑	N	↑	N	↑	N	↑
Consumo calórico		↓ ↑	N	↓ ↑		↑		↑

Tabla 16. Parámetros bioquímicos, clínicos y dietéticos normales y alterados de las mujeres de Ixtenco, Tlaxcala, clasificadas de acuerdo con el IMC. Parámetros: Normal (N), alterado bajo (↓) y alterado alto (↑).

Un punto a considerar es que aunque se logró trabajar con el 13.2% de mujeres en edad reproductiva de Ixtenco (muestra significativa), la población elegida podría considerarse no representativa de Tlaxcala dado que es la única en el estado de origen otomí. Sin embargo, los promedios obtenidos para el IMC, la estatura, peso, y glucosa (Tabla 17), aún dada la peculiaridad étnica de la población son semejantes a los promedios reportados para Tlaxcala en otros estudios nacionales (ENN 1999 y ENSA 2000), además permitió recabar información de una comunidad en transición (ni totalmente urbana ni rural).

La muestra estudiada de mujeres fue relativamente joven ya que predominó el grupo de edad de 20 a 29 años. Aún así se encontró una dependencia entre el IMC y la edad, a mayor edad, mayor proporción de mujeres con IMC alto. Actualmente se ajusta el IMC por grupos de edad, sin embargo en este trabajo no se consideró tal ajuste, pues la edad de las mujeres estuvo en un rango limitado, la edad reproductiva, y nuestro énfasis fue la relación del IMC con los indicadores bioquímicos. No obstante, se trató de demostrar la dependencia entre edad e indicadores bioquímicos encontrándose que no siempre se seguía la misma tendencia que con el IMC (como por ejemplo los niveles de glucosa, que variaron dependientemente del IMC). Sería deseable, sin embargo, en un análisis posterior rehacer el análisis con el IMC de acuerdo con los grupos de edad.

Como se aprecia en la tabla 17, la cual describe una comparación de los datos encontrados con los reportados en tres de las principales encuestas nacionales, la cantidad de parámetros que se evaluaron en el presente estudio fue mayor a los hasta ahora incluidos por tales encuestas (ENEC 1993, ENN 1999 y ENSA 2000), lo cual es comprensible dada la gran población que éstas manejan. También incluimos más parámetros que los considerados en otros estudios realizados en poblaciones pequeñas de mujeres (Podoswa y cols. 1996, Casanueva y Zúñiga-Lozano 1997). Así nuestro trabajo permite, para una pequeña muestra de individuos, el integrar información más precisa de la diversidad de mujeres incluida en cada una de las categorías del IMC.

Comparación de los resultados obtenidos de las mujeres de Ixtenco con datos de la encuesta nacional.

Variable	Ixtenco 2002 Promedio ± DE	ENEC 1993 Zona centro	ENN 1999 Zona sur	ENSA 2000 Tlaxcala
Estatura (cm)	27.1 ± 9.7			
Peso (kg)	1.52 ± 0.05		1.5	
IMC	56.5 ± 10.9		56.5	
Hb (g/dl)	24.6 ± 4.62		25.0	
Hemoglobina (%)	9.0	44.6	1.9	1.4
Hematocrito (%)	28.0	13.9	29.6	40.8
Hematocrito (%)	14.0	19.7	17.3	20.9
Hb (g/dl)	14.7 ± 1.66		13.2	
Hemoglobina (%)	15.5		20.2	
Volumen (mm ³)	7 036 ± 1681			
Glucosa (mg/dl)	83.6 ± 19.3	85.0*		
Hiperglucemia (%)	2.3	6.8	8.6	11.5
Urea (mg/dl)	23.4 ± 6.8			
Creatinina (mg/dl)	0.9 ± 0.087			
Urea (mg/dl)	159.7 ± 43.94	182.4*		
Hipercolesterolemia (%)	15	8.0		4.9
Triglicéridos (mg/dl)	110.5 ± 59.68	213.7		
Hiperglicéridemia (%)	9	5.4		
HDL (alterado) (%)	69	11.3		11.4
Diagnóstico médico (alterado), (%)	39.5			47.3
Hiper TA (%)	7.0	24.1*	27.4	
Nivel de ingresos	2 207.8			

*Datos general para población ambos sexos.

El alto porcentaje (51%) de mujeres del estudio con IMC de malnutrición (tanto, por bajo peso como por sobrepeso y obesidad) y las características de su dieta (Charlí 2005), sugieren un alto riesgo de problemas de salud. Aunque nuestros resultados mostraron en general bajos porcentajes de problemas de salud como anemia, hiperglucemia, dislipidémias, infección de vías urinarias e hipertensión arterial, fue muy importante el identificarlas pues las

presentaban síntomas y no tenían información con relación a sus problemas de salud, por lo que no tuvieron oportunidad de iniciar un tratamiento oportuno.

De esta manera, la consideración de datos bioquímicos conjuntamente con parámetros antropométricos y de la ingesta nutricional permitió evaluar de forma más precisa el estado de salud de las mujeres. En la interpretación de los indicadores bioquímicos se consideraron los puntos de corte con datos de referencia normal para cada indicador (Mahan y Escott-Stump 2001). En la continuación se consideran cada una de las evaluaciones.

8.1 Evaluación antropométrica. Los resultados obtenidos permitieron plantear que las medidas antropométricas no son indicadores de salud muy confiables como se maneja en la mayoría de los estudios epidemiológicos, pues se encontró que las mujeres clasificadas como IMC como normales presentaron parámetros alterados (tanto niveles por abajo como por arriba de los valores de referencia normal) y por el contrario mujeres con IMC alterado presentaron indicadores bioquímicos normales. En este mismo sentido, De Santiago y Valdez-Rosas (1999) plantean que el IMC que mide composición corporal total no establece diferencias entre masa grasa y masa magra (muscular), es decir, que una persona con IMC alto (por ejemplo un deportista con masa muscular abundante) podría caracterizarse como con sobrepeso u obesa sin estarlo. Es importante comentar que los porcentajes de bajo peso, sobrepeso y obesidad presentaron diferencias importantes entre las mujeres de Ixtenco con los datos reportados en otros estudios nacionales debido principalmente a que los puntos de corte para el IMC fueron diferentes y en poblaciones diferentes, ENEC 1993 considera mujeres de 20 años y ENSA 2000, consideró mujeres mayores de 20 años.

8.2 Evaluación bioquímica. En este trabajo se cuantificaron los indicadores bioquímicos comprendidos en la biometría hemática, la química sanguínea y el examen general de orina, que se consideran estudios de rutina en química clínica (Ruíz 2004). Estos indicadores son objetivos que permiten establecer diagnósticos oportunos, no obstante, en virtud del costo, complejidad y diversidad, se deben manejar de acuerdo con los objetivos y la población en estudio (Ávila-Rosas 1995, Aranceta 2001, Mahan y Escott-Stump 2001).

La comunidad de Ixtenco se ubica a 2 575 metros sobre el nivel del mar. Para estas alturas Ruiz-Argüelles y Llorente-Peters (1981) describen una corrección en los valores de hemoglobina, por tanto el valor de referencia normal de hemoglobina para esta población se estableció como de 13 a 17 g/dl. Así la prevalencia de anemia en las mujeres de Ixtenco se presentó independiente de la edad y del IMC, lo que significa que en todos los grupos de edad y categorías del IMC se presentó anemia; sin embargo el porcentaje de anemia promedio obtenido en la media reportada para la zona sur en la ENN (Rivera y cols 1999), es probable que se deba a las características de una dieta adecuada que consumen en general las mujeres de Ixtenco, donde la tortilla y el frijol predominan y se consideran fuentes importantes de hierro necesario para la síntesis de hemoglobina y formación de eritrocitos, además de un consumo medio de frutas y verduras, como se reportó en el cuestionario nutricional aplicado (Ruiz 2005). Sin embargo, de las 34 mujeres que presentaron anemia, ésta se clasificó en su mayoría como anemia normocítica normocrómica (ANNC), con niveles de eritrocitos generalmente por abajo del nivel normal. Morrison (1998) y Hillman (1998) plantean que la ANNC se presenta por deficiencia en el consumo de carbohidratos, proteínas, lípidos y minerales (principalmente hierro), lo que parecería contradictorio con respecto a lo que se mencionó anteriormente en relación a las características de la dieta, pero que es probable que exista una relación con el ingreso económico de las mujeres que presentan dicho trastorno. Otra pequeña parte de las mujeres presentó anemia microcítica normocrómica (AMNC), lo que implica que si bien la proporción de anemia es menor que el reportado en la ENN (Rivera y cols. 1999), la causa principal de ésta es por carencias energético proteicas en la dieta de las mujeres.

En el 23.2% de las mujeres de Ixtenco se encontraron niveles bajos de glucosa (entre 50 y 75 mg/dl) que no alcanzan a considerarse como hipoglucemia (niveles menores de 40 mg/dl) que más bien pudieran deberse a condiciones de ayuno prolongado. En cuanto al 2.3% de las mujeres que presentaron hiperglucemia (niveles altos de glucosa) que no referían síntomas clínicos y por lo tanto no estaban concientes de ello, fueron remitidas al médico familiar para su tratamiento y control. Los niveles altos de glucosa constituyen un factor predisponente importante para *diabetes mellitus*, sin embargo es necesario someter a las mujeres a otro tipo de pruebas confirmatorias como la determinación de glucosa dos horas

...alimentos (glucosa post-prandial) o bien a la curva de tolerancia a la glucosa... establecer un diagnóstico definitivo. Si bien el porcentaje de hiperglucemia... en las mujeres de Ixtenco fue menor al reportado en la ENN (Rivera y cols. 1999)... (8.6%), tal diferencia no corresponde con los índices de morbimortalidad... para la población de Ixtenco donde para el año 2003 se describe para *diabetes*... el lugar número 13 de morbilidad y el primer lugar de mortalidad. Pensamos que se... el grupo de estudio fue de específicamente de 12 a 49 años y que quizás si se... la prevalencia de esta enfermedad en adultos mayores, la cifra probablemente... No obstante, la prevalencia de sobrepeso y obesidad asociado con la edad puede... desencadenante de dicho problema de salud.

Según reporte de la FAO (2005), México acordó modificar los estándares de referencia... de glucosa en sangre reduciéndose a 100 mg/dl como máximo de glucosa sérica, ello... la finalidad de establecer diagnóstico temprano de dicho padecimiento. Si los datos... en el estudio se ajustan a este valor de referencia, el porcentaje de hiperglucemia... hasta el 4%.

Los niveles de glucosa son independientes de la edad, no así del IMC donde se observa... dependencia, conforme aumenta el IMC aumentan los niveles altos de glucosa y con... riesgo de padecer diabetes y otras enfermedades crónicas.

Los valores promedios de urea y creatinina se encontraron dentro del rango de valores... referencia normal y fueron independientes de la edad y del IMC, lo cual indicó que las... no presentaban en ese momento ninguna alteración renal (sólo se encontró infección... urinarias). Los porcentajes de creatinina bajos probablemente estén relacionados con el... consumo relativamente bajo de de proteínas referido en el estudio de la conducta... (Charlí 2005) (ver figura número 22).

Con relación al metabolismo de lípidos, los niveles encontrados de hipercolesterolemia... e hipertrigliceridemia fueron en general relativamente bajos, sin embargo es importante... considerar que están por arriba de los promedios reportados en la ENN (Rivera y cols 1999).

...se observó un 15% es el triple del reportado en la ENSA 2000 para el ... que fue de 4.9%.

...examen general de orina los resultados obtenidos mostraron un alto porcentaje ... alteración en las mujeres del estudio que indiscutiblemente indican una alta ... de infección de vías urinarias, lo cual coincide con datos epidemiológicos ... (1998) de que en los adultos y en las mujeres existe mayor riesgo de infección de ... que si no son tratadas a tiempo constituyen una de las complicaciones graves ... renal. El porcentaje de alteración es muy alto con relación a los reportados en la ... y ENSA 2000.

3.3 Evaluación clínica. En la interpretación de la historia clínica se encontró que un ... de las mujeres presentaron problemas de salud. El análisis de frecuencias de la ... clínica de acuerdo con los grupos de edad y las categorías del IMC determinó una ... altamente significativa. Lo anterior sugiere que los problemas de salud se dan ... aumenta la edad y el IMC.

3.4 Evaluación dietética. En las 57 mujeres que se consideraron en el cuestionario ... se observó un nivel de consumo calórico promedio alto de acuerdo con el nivel ... 2200 kcal/día \pm 20% (Mahan y Escott-Stump 1998) para mujeres de 11 a 50 ... De acuerdo con el análisis de la conducta alimentaria (Charlí 2005) los resultados ... que la dieta de las mujeres de Ixtenco está constituida principalmente por tortilla, ... pan, tubérculos, cereales. Entre el 60 y 90% de las mujeres consumen agua endulzada y ... que, de acuerdo con las tablas de composición de alimentos (De Chávez y cols.1992), ... alto contenido de carbohidratos lo cual explica el nivel de consumo calórico. Aunque el ... de alimentos industrializados es bajo a diferencia de las zonas urbanas, es importante ... un cambio en los hábitos alimentarios de las mujeres de Ixtenco. Así, los resultados ... mostraron una tendencia de incremento en el consumo calórico de acuerdo con la edad y con ... e inversamente proporcional al nivel de ingreso, lo cual sugiere por un lado que ... conforme avanza la edad las mujeres cambian su estilo de vida y de alimentación pues, ... estudian, trabajan, son madres, amas de casa, etc.

La condición biológica de la reproducción modifica su IMC como se observa en la figura 19). Es claro que la condición socioeconómica les permite administrar una dieta en términos generales más adecuada al nivel de consumo de carbohidratos y más cercana al nivel de consumo calórico normal. Con respecto al consumo de macronutrientes las mujeres mostraron en su mayoría un alto consumo de carbohidratos considerando como nivel recomendado 50-60%. El consumo de proteínas y lípidos se encontró por abajo del recomendado (Casanueva 1995, WHO), observando el mismo comportamiento de acuerdo con la edad y con el IMC.

5.5 Evaluación socioeconómica. Los datos socioeconómicos determinaron que el nivel de ingreso correspondía a 1.8 del salario mínimo de acuerdo al tabulador del país. Tlaxcala se ubica en la zona C donde el salario mínimo es de \$ 44.05 por día (SAT 2005). Si consideramos los indicadores de pobreza (Hernández 2005) que plantean que para tener la canasta básica de alimentos se requiere como mínimo tres salarios mínimos, es evidente que el salario de las mujeres es muy reducido y limitante para una buena alimentación. El análisis de frecuencias mostró que el IMC es independiente del ingreso en las mujeres de Ixtenco. El nivel de escolaridad en general es bajo y se encontró que el IMC es independiente del nivel de escolaridad indicando que la educación es importante para una mejor calidad de vida.

Al analizar el comportamiento de las tendencias y dependencias encontradas en el análisis de frecuencias en los indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos, podemos plantear la probabilidad de la existencia de una relación entre los parámetros evaluados, como se menciona a continuación:

Las proporciones de las categorías de IMC son dependientes de la edad, es decir, a mayor edad mayor proporción de mujeres con sobrepeso u obesas. A su vez, las frecuencias de los niveles de IMC dependen del consumo calórico y la actividad física, pues a mayor consumo calórico o menor actividad física, mayores posibilidades de encontrar mujeres con IMC alto (sobrepeso u obesas).

El análisis nutricional mostró que el 58% de las mujeres de Ixtenco tenían un alto consumo de carbohidratos, el 30% un alto consumo de lípidos y el 56% un bajo consumo de proteínas. Aunque estos datos no se analizaron por las categorías del IMC, se puede pensar que el alto consumo calórico corresponde bien con las altas proporciones de mujeres que tienen carbohidratos y lípidos en niveles elevados.

Con relación a los parámetros bioquímicos, se demostró que la proporción de mujeres con niveles de hemoglobina bajos son independientes de la edad y del IMC. También se observó una dependencia entre el IMC y los niveles de glucosa en sangre y se observó una tendencia a que se incrementaran las proporciones de mujeres con niveles altos de colesterol y triglicéridos. En estos dos últimos casos no se demostró la dependencia del IMC con los niveles de lípidos, pero esto pudo deberse a las bajas frecuencias de mujeres con altos niveles de colesterol o triglicéridos, lo que hace perder poder a la prueba estadística. Sería necesario aumentar el tamaño de la muestra para verificar si estas tendencias son reales. No obstante lo anterior, el alto consumo calórico en mujeres con sobrepeso y obesidad y las proporciones de mujeres con alto consumo de carbohidratos y/o lípidos parecen indicar que dichas tendencias biológicas y que las mayores frecuencias de mujeres con sobrepeso u obesas que presentan niveles elevados de glucosa, colesterol y/o triglicéridos son el resultado de la dieta consumida.

También se encontró una dependencia entre el IMC y los estados de salud de las mujeres de Ixtenco, valorados a través de sus historias clínicas. Así, a mayor IMC, mayor probabilidad de presentar una historia clínica con mayores evidencias de problemas de salud.

Nuestros resultados indican que el IMC aumenta conforme aumenta la edad, en virtud de los cambios en los hábitos alimentarios y de actividad física, aumentando así el riesgo de problemas de salud.

9 CONCLUSIONES

Existe una dependencia entre la edad y el índice de masa corporal (IMC), a mayor edad mayor proporción de mujeres con IMC elevado. La malnutrición por deficiencia (IMC menor de 18.5) se presentó principalmente en mujeres menores de 29 años; la malnutrición por exceso sobrepeso y obesidad (IMC mayor de 25) se presentó en mayor porcentaje en mujeres mayores de 30 años.

Algunas mujeres con IMC normal presentaron al menos un indicador alterado de los nueve indicadores valorados. En algunas de las mujeres con IMC de bajo peso se encontraron alterados cuando menos uno de nueve indicadores principalmente con valores bajos. En algunas mujeres con IMC de sobrepeso y obesidad se encontraron cuando menos uno de los nueve indicadores alterados, principalmente con valores altos.

Las niveles de hemoglobina fueron independientes de la edad y del IMC; sin embargo en el estudio se encontró que las mujeres con IMC normal presentaron el mayor porcentaje de anemia.

Fue mínimo el porcentaje de mujeres con indicadores bioquímicos altos, pero los niveles elevados de glucosa, colesterol, triglicéridos e hipertensión arterial constituyen un factor predisponente para lo que se conoce como síndrome metabólico.

La mayor parte de la población femenina estudiada presentó infección de vías urinarias independientemente de la edad y del IMC.

9.2 Generales

- 1- El IMC debe relacionarse con indicadores bioquímicos, clínicos y dietéticos para ser un indicador más confiable.
- 2- Las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, presentan indicadores antropométricos, bioquímicos, clínicos y dietéticos que en lo general no son diferentes del promedio nacional, sin embargo, presentan ciertas particularidades en su condición fisiológica que probablemente estén en relación con su dieta y actividad.

10 PERSPECTIVAS

El objetivo principal de este trabajo fue observar la dependencia entre indicadores bioquímicos, clínicos y dietéticos con la edad y el IMC como factores de riesgos de salud de las mujeres en edad reproductiva. De acuerdo con estudios previos y con los resultados obtenidos, los indicadores bioquímicos constituyen una alternativa objetiva para la evaluación de riesgos de salud individuales y de comunidad, sin embargo es importante seleccionar las pruebas a realizar dependiendo de la deficiencia o exceso que se requiera evaluar.

Dada la prevalencia de desnutrición por exceso, sobrepeso, obesidad, hiperglucemias, elevación de lípidos en la sangre e infección de vías urinarias, una propuesta para estudios futuros es determinar factores predisponentes y a la vez plantear propuestas de programas de intervención para realizar un cambio en el estilo de vida, que incluya información sobre hábitos alimentarios, actividad física y medicina preventiva para el auto-cuidado de la salud de las mujeres en edad reproductiva y de la población en general.

En México se ha propuesto la cartilla de salud de la mujer (De la Fuente 2001), cuyo objetivo fundamental es la detección de enfermedades como el cáncer cérvico uterino, el hipertensión arterial, así como en la atención integral a la salud de la mujer durante el climaterio y en la transición menopáusica, con la consecuente reducción de mortalidad de la mujeres. Sin embargo, deja de lado la evaluación nutricional. La propuesta de este trabajo con base a los resultados obtenidos, sería incluir aspectos de esta naturaleza, dada la trascendencia para la calidad de vida de las mujeres y de futuras generaciones.

11 REFERENCIAS

- Maggi MG. 1993. Interpretación Clínica del Laboratorio. Editorial Panamericana. Bogotá-Colombia. pp. 135, 515.
- Mancera BJ. 2001. Nutrición Comunitaria. Editorial Masson. Barcelona. pp. 193-201.
- Mesa-Valencia MM. 2001. Comportamiento reproductivo en las etnias de Antioquia-Colombia. Salud Pub Mex 43: 268-278.
- Avila-Rosas H. 1995. Evaluación del estado de nutrición. En: Nutriología Médica. Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P. Editores Editorial Panamericana. México. pp. 470-538.
- Avila-Rosas H. 1999. Condiciones de nutrición de la mujer mexicana. Ginecol Obstret México 67: 97-103.
- Berdasco GA. 2002. Evaluación del estado nutricional del adulto mediante la antropometría. Aliment Nutr 16: 146-152.
- Bourges RH. 2001. Cuadernos de Nutrición 24: 9 -26
- Casanueva E y Zúñiga-Lozano M. 1997. Anemia en mujeres en edad reproductiva. Bases para un programa educativo. Perinatol Reprod Hum 11:120-135.
- Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P. 1995. Nutriología Médica. Editorial Panamericana México. pp 217-429.

- Casanova E. 1999. Nutrición de la mujer no embarazada y su impacto en la calidad de vida. *Ginecol Obstret México* 67: 104-112.
- Carri JL. 2005. Análisis de la conducta alimentaria y el estado nutricional en mujeres en edad fértil de Ixtenco, Tlaxcala. Tesis de Licenciatura UNAM.
- Clayton LT. 1997. *Diccionario Médico Enciclopédico*. Editorial El Manual Moderno. México.
- De Chávez MM, Hernández M, Roldan JA (1992). Tablas de uso práctico del Valor Nutritivo de los alimentos de mayor consumo en México. Comisión Nacional de Alimentación, Instituto de la Nutrición Salvador Zubirán. 2da edición revisada, México.
- De la Fuente JR y Tapia CB. 2001. *Indicadores de Salud en México*. Editorial Siglo XXI. México.
- De Santiago S y Valdez-Ramos R. 1999. Evaluación del estado de nutrición de la mujer en edad reproductiva. Usos y limitaciones. *Ginecol Obstret Mex* 67: 129-140.
- Food and Agriculture Organization (FAO) 2005. La obesidad, factor de riesgo para establecer enfermedades no transmisibles. Comunicado de Prensa No. 403.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2004. El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo (SOFI); Italia.
- Hernández C. 2000. Diagnóstico General del Municipio de Ixtenco en el Estado de Tlaxcala. UAT-SIZA CONACYT.
- Hernández LG. 2005. *El Economista Mexicano*. Nueva época. No. 9.:21-56.

- ~~Wintner~~ RS, Boggs DR, Thompson AR, 1998. Manual de Hematología. Editorial El Manual Moderno. México. pp 61 -93.
- ~~Instituto~~ Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) 2000. XII Censo General de Población y Vivienda. México.
- ~~Matrignol~~ FH. 1989. Encuesta Nacional de Alimentación en el Medio Rural por Regiones Nutricionales. Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán (INNSZ). División de Nutrición de comunidad. México.
- ~~Wintner~~ KL y Escott-Stump S. 1998. Nutrición y Dietoterapia de Krause. Editorial McGraw-Hill Interamericana. México.
- ~~Monterrey~~ GP y Porrata MC. 2001. Procedimiento gráfico para la evaluación del estado nutricional de los adultos según el índice de masa corporal. Rev Cubana Aliment Nutr 15: 62-67
- Morrison TK. 1998. Laboratorio Clínico y Pruebas de Diagnóstico. Editorial El Manual Moderno. México.
- Norma Oficial Mexicana NOM-015-SSA2-1994, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes. Secretaría de Salud (SSA). México.
- Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999, para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial. Secretaría de Salud (SSA). México.
- Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, para el manejo integral de la obesidad. Secretaría de Salud.
- Organización Mundial para la Salud OMS. 1946. Constitución de la Organización.

- Pérez-Lizaur AB. 1999. Recomendaciones dietéticas para la mujer en edad reproductiva. *Ginecol Obstret México* 67: 141-146.
- Podoswa S, Tejero E, Meza-Camacho C y Casanueva E. 1996. Estado de nutrición en mujeres estériles según causa de esterilidad. *Perinatol Reprod Hum México* 10: 184-188.
- Rivera DJ, Shamah LT, Villalpando HS, González de Cosío T, Hernández PB, Sepúlveda J. 1999. Encuesta Nacional de Nutrición (ENN). Estado nutricional de niños y mujeres en México. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), Secretaría de Salud (SSA), e Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).
- Ruíz RG 2004. Fundamentos de Interpretación Clínica de los Exámenes de Laboratorio. Editorial Panamericana. pp 37 – 75. México.
- Ruíz-Argüelles G y Llorente-Peters A. 1981. Predicción algebraica de parámetros de serie roja de adultos sanos residentes en alturas de 0 a 2 670 metros. *Rev Invest Clin*; 33; 191-3.
- San-Martín H. 1998. Tratado General de Salud. Tomo 1, México. Prensa Médica Mexicana: 404-427.
- Tapia CR. 1993. Encuesta Nacional de Enfermedades Crónicas (ENEC). Secretaría de Salubridad y Asistencia (SESA). Dirección General de Epidemiología. México.
- Tapia CR. 2000. Encuesta Nacional de Salud. Tomo 2, Salud de los adultos. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), Secretaría de Salud (SSA). México.
- www.sat.gob.mx/nuevo.html
- Zar JH. 1999. Biostatistical Análisis. 4a Ed. Prentice – Hall, Inc. EUA.

ANEXO 1

FICHA DE IDENTIFICACIÓN



CENTRO DE INVESTIGACIONES
PSICOLÓGICAS

Código 001

Nombre: Norma Morales Tlali

Fecha: 1/09/03

Firma Consentimiento: [Signature]

Muestra Sanguínea: [Signature]

Historia Clínica: [Signature]

Encuestas: [Signature]

ANEXO 2

Proyecto Ixtenco

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para el buen desarrollo de sus actividades como ama de casa, empleada doméstica, etc. Es importante que su estado de salud sea bueno, esto le permitirá cuidar y vigilar el estado de salud de su familia.

El propósito de este estudio es plantear propuestas para mejorar sus condiciones de salud, para ello es necesario aplicar dos cuestionarios, una evaluación clínica y realizar toma de muestra de sangre por una sola ocasión lo cual nos permitirá establecer un diagnóstico de salud personal.

Los riesgos de este estudio no van más allá de una pequeña molestia durante el momento de la toma de muestra de sangre, que pasará en aproximadamente quince minutos como máximo y sin mayor complicación.

El beneficio cercano es que usted recibirá atención médica, que incluye exámenes de laboratorio sin costo alguno para usted. La información permitirá plantear propuestas para mejorar los programas de atención a la salud en Ixtenco.

Los datos que nos proporcione son confidenciales, sólo los conocerán los participantes de la investigación y no se darán a personas extrañas. No se hará ningún informe con su nombre acerca de los resultados. Habrá en todo momento un equipo médico para el apoyo y seguimiento adecuado de las participantes.

Se solicita a usted su participación voluntaria que puede manifestar firmando la presente carta. Si usted decide no participar o retirarse en cualquier momento, ello no afectará la atención médica a la que tiene derecho en esta institución.

Mediante la firma de la presente manifiesto estar de acuerdo en participar en el estudio, ya que todas mis preguntas han sido contestadas y he comprendido la información que se me ha proporcionado.
Expreso que deseo participar en el estudio de manera voluntaria y sin presión alguna.

NOMBRE _____

FECHA _____

TESTIGO 1

TESTIGO 2

ANEXO 3

NUM. CÓDIGO: _____

Proyecto Ixtenco

HISTORIA CLÍNICA

A) DATOS GENERALES

NOMBRE: _____ FECHA _____
 Estado civil _____ Edad _____ Ocupación _____
 Etnicidad _____ Religión _____ Domicilio _____
 Lugar de nacimiento _____ Lugar de residencia _____

B) MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS

(Medir después de 10 min. de reposo)

PESO _____ TALLA _____ IMC _____ ICC _____

C) SIGNOS VITALES

Frecuencia Respiratoria _____ Presión Arterial _____ Temp. _____ Pulso _____

D) ANTECEDENTES PERSONALES

PATOLÓGICOS:

ENFERMEDADES EN LA INFANCIA Y ACTUALES

Respiratorias:

Cardiacas:

Digestivas:

Renales.

Crónico degenerativas:

Cirugías: si _____ no _____ De _____ hace cuanto _____

Alergias:

NUM. CÓDIGO: _____

_____ o fracturas: _____

PSICOLÓGICOS:

_____ Características _____ servicios _____

_____ Aseo personal _____ Dientes _____ Manos _____ Ropa _____
(Cuanto tiempo).

_____ Alcoholismo _____ Tabaquismo _____ Otros ¿cuales _____

E) ANTECEDENTES GINECO-OBSTETRICOS.

1- ¿A qué edad tuvo su primera menstruación? _____

2- ¿Es regular? _____ ¿Cuánto dura su período menstrual? _____

3- ¿Fecha de su última menstruación? _____

4- ¿Tiene molestias durante su menstruación? _____ ¿de que tipo? _____

5- ¿Edad en la se embarazo por primera vez? _____

6- ¿Número de embarazos _____ partos, _____ abortos _____ cesáreas _____

7- ¿Causas de aborto? _____

8- ¿Número de hijos vivos? _____

NUM. CÓDIGO: _____

9- ¿Utiliza o ha utilizado algún método anticonceptivo _____ cuál (es)? _____

ritmo ___ pastillas ___ óvulos ___ inyectables ___ dispositivo ___
preservativo _____ otros _____.

10- ¿Quiere embarazarse? _____

11- ¿Fecha de último embarazo? _____

F) ANTECEDENTES HEREDO-FAMILIARES.

¿Alguien de su familia o (usted) ha padecido o padece alguna de estas enfermedades?

H.A.	()	OBESIDAD	()
D.M.	()	TABAQUISMO	()
CANCER	()	DESNUTRICIÓN	()
CARDIOPATIAS	()	ENFERMEDADES MENTALES	()
ALCOHOLISMO	()	OTRAS	()

G) ATENCIÓN MÉDICA.

¿Recibe atención médica?

¿Dónde?

¿Con qué frecuencia?

mensual _____ bimestral _____ trimestral _____ otro _____

F) DIAGNÓSTICO.

Observaciones de la entrevista:

ANEXO 4

NUM. CÓDIGO: _____

Cuestionario: Proyecto Ixtenco feb 2003

Nombre del Aplicador _____

Fecha de levantamiento _____

Hora de inicio/ Hora de término

Observaciones

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1 Nombre de la persona entrevistada _____

2 Edad _____

5 Lugar de Origen _____

3 Dirección _____

4 Barrio _____

6 Estado Civil: casada ___ soltera ___ unión libre ___ Viuda ___ Divorciada ___

Observaciones y diagnóstico de la entrevistada:

- complexión física: _____
- Respuesta y disposición a la entrevista: _____
- Otros: _____

INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA

NIVEL DE ESCOLARIDAD Y CAPACITACIÓN

7. ¿Cuál es su nivel de escolaridad? _____
 Primaria _____ Preparatoria _____
 Secundaria _____ Profesional _____
 Academias _____
 Comercial _____

8. ¿Hasta qué año llegó? _____
 9. ¿Cuántos cursos de capacitación ha tomado? _____

10. ¿Cuáles son?
 Secretariado _____ Corte y confección _____
 Frutas y conservas _____ Belleza _____
 Lácteos _____ Otros _____
 Embutidos _____

11. ¿Asiste a las pláticas que imparte el Centro de Salud de su comunidad?

a) ¿Qué temas le gustaría que se discutieran? _____

OCCUPACIÓN ACTUAL Y OTRAS ACTIVIDADES (GASTO ENERGÉTICO)

12. ¿Cuál es su ocupación actual? ¿Cuánto tiempo al día?

	Descripción de actividad *	Tiempo al día	Tipo transporte (tiempo)
a) Hogar *			
b) Obrera			
c) Comerciante			
d) Trabajadora domestica			
e) Empleada			
f) Profesional			
g) Profesora			
h) Trabajo en el campo **			

a) * ¿Se encarga usted de la limpieza de su hogar? _____ [lava a mano _____, para cuántos _____, friega pisos _____, otros _____]. ¿Cuánto tiempo dedica a cada actividad?:
 Parado _____ Sentado _____

Trabajo duro (p.ej. lavar ropa en fregadero o trapear..etc) _____

h) ** Trabajo en el campo (o jardín)...

NUM. CÓDIGO: _____

¿qué hace? (arar, sembrar, recoger, limpiar el campo.....)

13 ¿Participa usted en la producción de alguno de estos bienes?

Maíz _____
Leche _____
Pollo _____
Ejote _____
Queso _____

Guajolotes _____
Cerdos _____
Habas _____
Harvejón _____
Requesón _____

Ovejas _____
Cabras _____
Vacas _____

A quién pertenece _____

14 ¿Todo lo que produce lo consume la familia?

Si _____

No _____ Destino: _____

15 ¿Atiende usted algún negocio? _____

a) ¿Qué tipo de negocio? _____

b) ¿De quién es el negocio? _____

c) ¿Vende usted algún producto? _____

d) ¿Qué tipo de producto? _____

e) ¿Cómo vende usted ese producto?, ¿Dónde vende usted?

En su casa _____
De casa en casa _____
En el mercado _____
Por catálogo _____

En abonos _____
Otros _____

16 ¿a qué hora se levanta, _____ a qué hora se acuesta,
_____ duerme en el día, _____ durante cuánto tiempo? _____

17 ¿qué hace en la mañana? [registrar tiempo.. ¿Cuántas horas?] _____
En las tardes, ¿hace trabajo, _____ ve televisión, _____
duerme? _____

COMPOSICIÓN FAMILIAR

18 ¿Cuántos miembros viven en la vivienda? _____

19 ¿Qué edad y sexo tiene cada uno de ellos?

NUM. CÓDIGO: _____

28 ¿De qué material es la mayor parte del piso de esta vivienda?

- Tierra _____
- Cemento o firme _____
- Mosaico, madera u otro recubrimiento _____

29 ¿Tiene excusado, baño o letrina para uso exclusivo de los miembros del hogar?
Sí _____ No _____ NR _____

30 ¿Tiene agua corriente en el excusado, baño o letrina?
Sí _____ No _____ NR _____

31 Sin contar el baño, la cocina y los pasillos, ¿cuántos cuartos tiene en total la vivienda? _____

32 ¿Hay luz eléctrica en esta vivienda?
Sí _____ No _____ NR _____

- 33 Tienen en este hogar:
- licuadora _____
 - refrigerador _____
 - estufa de gas _____
 - calentador para agua de gas _____
 - radio o radiograbadora _____
 - tocadiscos, modular o equipo de _____
 - discos compactos _____
 - televisor _____

- videocassetera _____
- lavadora de ropa _____
- ventilador o abanico eléctrico _____
- automóvil propio _____
- camioneta o camión propio _____
- no sabe _____
- NR _____

34 Si no tiene refrigerador, ¿cómo mantiene sus alimentos? _____

ANEXO 5

INFORMACIÓN SOBRE ALIMENTACIÓN

35 ¿En dónde compra sus alimentos?

Tianguis de Ixtenco _____
 Mercado de Huamantla _____
 Mercado de Tlaxcala _____
 Mercado de Puebla _____
 Tiendas de Ixtenco _____

Tiendas de Huamantla _____
 Supermercado Puebla _____
 Supermercado Tlaxcala _____
 Supermercado Apizaco _____

36 ¿Con qué frecuencia realiza la compra de sus alimentos?

Diario _____
 Semanal _____

Mensual _____
 Bimestral _____

37 ¿Dónde prepara sus alimentos?

Hogar _____

Fuera del hogar _____

38 ¿Quién prepara los alimentos?

Usted _____
 Madre _____

Suegra _____
 Esposo _____

Hermana _____
 Cuñada _____

39 ¿Cuántas veces prepara usted los alimentos a la semana? _____

40 ¿Quiénes comen en su casa? [para cuántos cocina] _____

41 ¿Comen juntos? _____

42 ¿Quién sirve la comida? _____

43. Si usted sirve, ¿come con ellos o después? _____

44 ¿come algo mientras prepara la comida y qué? _____

45 ¿de qué tamaño son las raciones que sirve? _____

46 Si no alcanza, ¿quién come menos?, ¿Existe preferencia en los tamaños de las raciones dependiendo del miembro de la familia?, ¿cuál es? _____

a) ¿Los fines de semana, hay comidas especiales? _____ ¿En que consisten? _____

47 ¿Tuvo antojos de algo en la última semana?

Sí _____ ¿Qué se le antojó? _____
 No _____

48 ¿Come usted entre comidas? Sí _____

No _____

49 Si sí, ¿qué come?

Palomitas _____

Pepitas _____

Huesitos _____

Habas fritas _____

Papas fritas _____

Cacahuates fritos _____

Cacahuates
enchilados _____

Chicharrones _____

Garbanzo frito _____

Donas _____

Ate _____

Frutas

cristalizadas _____

Jicamas _____

Pepino _____

Coco con chile _____

Galletas _____

Mermelada _____

Pastelillos _____

Chocolate _____

Dulces _____

Miel _____

Otros _____

50 ¿Usualmente qué desayuna, qué come y qué cena?

Desayuno: _____

Comida: _____

Cena: _____

51 ¿Cuántas veces come al día? _____

INFORMACIÓN SOBRE LA DIETA DEL DÍA DE AYER (24 HRS-RECALL)

Ahora le voy a preguntar sobre los ingredientes que forman su alimento, trate de recordar TODO lo que comió durante el día....

52 ¿Qué desayunó ayer por la mañana? _____

53 ¿Cómo los preparó, qué ingredientes usó y cuánto? [por ej., si hizo arroz, cuánto utilizó de arroz crudo, aceite, jitomate, etc] _____

a) ¿Qué cantidad de aceite o manteca (por cucharadas) utilizó (nuevo o usado)? _____

54 ¿Cuál es el tamaño de las raciones por miembro familiar [todos comen igual]? (cucharadas, vasos, platos, kilos, etc.) _____

55 ¿Qué comió ayer? _____

56 ¿Cómo los preparó, qué ingredientes usó y cuánto? _____

NUM. CÓDIGO: _____

a) ¿Qué cantidad de aceite o manteca (por cucharadas) utilizó (nuevo o usado)? _____

57 ¿Cuál es el tamaño de las raciones? (cucharadas, vasos, platos, kilos, etc.) _____

58 ¿Qué cenó ayer por la noche? _____

59 ¿Cómo los preparó, qué ingredientes usó y cuánto? _____

a) ¿Qué cantidad de aceite o manteca (por cucharadas) utilizó (nuevo o usado)? _____

60 ¿Cuál es el tamaño de las raciones? (cucharadas, vasos, platos, kilos, etc.) _____

***tener cuidado de distinguir la ración de frijol (aguado, seco, refrito, etc): especificar tipo de bebida (c/ o s/ azúcar)*

DATOS SOBRE LA DIETA DE FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS (X SEMANA)

61 Durante la última semana ¿con qué frecuencia consumió usted?: (Tablas!)

DATOS SOBRE EMBARAZO Y LACTANCIA

62 ¿Cuántos hijos ha tenido? _____

63 ¿Aumentó su ingestión de alimentos cuando estuvo embarazada? _____

64 ¿En qué proporción?

La mitad _____

Doble _____

Triple _____

65 ¿Fumó usted durante su embarazo? _____

66 ¿Con qué frecuencia? _____

67 ¿Ingirió usted alcohol durante su embarazo? _____

68 ¿Con qué frecuencia? _____

69 ¿Amamantó a su anterior hijo después de nacer?

Inmediatamente _____

Después de algunas horas _____

Al día siguiente _____

No lo amamantó _____

Otro _____

70 ¿Cuánto tiempo amamantó a su hijo?

NUM. CÓDIGO: _____

De 0 a 3 meses _____

De 3 a 6 meses _____

De 6 a 12 meses _____

Más de 12 meses _____

¿A qué edad le empezó a dar otros alimentos diferentes de la leche?

De 0 a 3 meses _____

De 3 a 6 meses _____

De 6 a 9 meses _____

De 9 a 12 meses _____

¿Recuerda el peso de su hijo al nacer? Sí _____ ¿Cuál fue? _____ No _____

ANEXO 6

Control de calidad

El proceso de análisis clínicos es un procedimiento que proporciona información acerca del estado de salud/enfermedad de los pacientes, a través de resultados y exámenes practicados en los diferentes fluidos y tejidos del organismo humano.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define la calidad como el control de la totalidad de características de un organismo (proceso, producto, persona u organización) que hacen referencia a su capacidad de satisfacer necesidades explícitas.

El control de calidad en el seno del laboratorio clínico no debe considerarse como el control de un proceso o una metodología, sino como un sistema que asegure la calidad del funcionamiento global del laboratorio, con el fin de obtener resultados correctos con alto grado de confiabilidad. Así actualmente se analizan de manera separada pero con la misma importancia las fases pre-analítica, analítica y post-analítica.

Para la realización del proceso de pruebas bioquímicas se corrieron a la vez sueros controles normales, utilizados como controles internos; para el control externo, el laboratorio (Laboratorio del departamento de Ciencias de la Salud UAT, Laboratorio de Análisis Clínicos San Martín) están integrados al Programa de Aseguramiento del Control de Calidad (PACAL) del Instituto Politécnico Nacional (IPN).

UNIV

12

METRIC
TAD
TAD
TAD

TAD
TAD

TAD

TAD
TAD
TAD
TAD

TAD

TAD
TAD
TAD

TAD

TAD

TAD

TAD

ANEXO 7

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA

Coordinación de Ciencias Biológicas
Centro Tlaxcala de Biología de la Conducta

Km. 1.5 CARRETERA TLAXCALA PUEBLA S/N

TEL. 46 2-15-57



RESULTADOS DE PRUEBAS BIOQUÍMICAS

NOMBRE

EDAD
FECHA

SEXO

CITOMETRÍA HEMÁTICA PARCIAL

RESULTADOS
ERITROCITOS /mmc
HEMOGLOBINA g/dl
HEMATOCRITO %
VGM fl
HbGM pg
CMHb g/dl
LEUCOCITOS /mmc
PLAQUETAS 10^3 /mmc

VALOR DE REFERENCIA

4 200 000 – 5 400 000/mmc
F 13 – 16.0 g/dl
42 – 49 %
90+ - 8 fl
30+- 3 pg
34+- 2 g/dl
5 000 – 10 000/mmc
150 – 450 / 10^3 mmc

QUÍMICA SANGUÍNEA

GLUCOSA mg/dl 75 – 115 mg/dl
UREA mg/dl 15 _ 55 mg/dl
CREATININA mg/dl 0.9 _ 1.2 mg/dl
COLESTEROL mg/dl HASTA 200 mg/dl
TRIGLICERIDOS mg/dl HASTA 200 mg/dl

EXAMEN GENERAL DE ORINA

EXAMEN FÍSICO – QUÍMICO
COLOR
ASPECTO
DENSIDAD
ph
ALBUMINA
GLUCOSA
C. CETÓNICOS
HEMOGLOBINA
UROBILINÓGENO
BILIRRUBINAS
NITRITOS

MICROSCOPIA DE SEDIMENTO
LEUCOCITOS
ERITROCITOS
BACTERIAS
CELULARIDAD

REALIZO: QUIM. S. ROSALÍA CRUZ LUMBRERAS
CED. PROF. 891470 UNAM

ANEXO 8

IMC	Bajo peso			Normal			Sobrepeso			Obesidad		
	B	N	A	B	N	A	B	N	A	B	N	A
PARÁMETROS	6	94		19	81		11	89		16	84	
Hemoglobina							16	81	3	13	78	9
Glucosa	23	77		30	70			100			100	
Urea	6	94		2	98		15	85		16	84	
Creatinina	12	88		16	84			84	16		78	22
Colesterol		100			85	15		85	15		91	9
Triglicéridos		100			95	5		41	59		19	81
EGO		41	59		27	73						
Historia clínica		41	59		80	20		60	40		9	91
Consumo calórico	50				72	7		27	73		9	91

Anexo 6. Parámetros bioquímicos. Porcentaje de mujeres (para cada IMC) con sus parámetros bioquímicos (normales, disminuidos o aumentados), historia clínica (normal o alterada) y consumo calórico (normal, mínimo o excesivo).

13 PUBLICACIONES

Fisiología, Ecología y Comportamiento: Una Propuesta Multidisciplinaria

Coordinadoras
Margarita Martínez-Gómez, Yolanda Cruz,
Robyn Hudson y Rosa Angélica Lucio



Tlaxcala, Tlax., Noviembre de 2003

13

Salud y conducta alimentaria de mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, Tlaxcala

Margarita Martínez-Gómez, Celia Hernández, Rosalía Cruz Lumbreras, Constantino Quiróz, Julián Velázquez-Llorente y Robyn Hudson

En esta línea de investigación converge no solo nuestro interés en la fisiología reproductiva femenina (ver capítulo 1) sino también una colaboración multi-disciplinaria: Celia Hernández, investigadora de un grupo especializado en el desarrollo regional de Tlaxcala; Constantino Quiróz y Julián Velázquez, médicos promotores del desarrollo de investigación en salud pública; Margarita Martínez y Robyn Hudson, investigadoras biomédicas y Rosalía Cruz Lumbreras, profesora del área de la salud que forma parte de la primera generación de la Maestría en Ciencias Biológicas de la UAT. Además, participan de manera significativa Lakshmi Charli Joseph, estudiante de Biología de la Facultad de Ciencias de la UNAM, y una decena más de estudiantes de las carreras de Medicina y Enfermería de la propia UAT.

Introducción

“Somos lo que comemos”. Este refrán resume una verdad fundamental y dirige la atención a uno de los aspectos más básicos de la conducta, a saber, la búsqueda, selección y consumo de alimentos. La alimentación, obviamente, no sólo es vital para la supervivencia del organismo, el estado nutricional también influye de manera importante en la función reproductiva (Frisch 1990; Beal 1997; Williams 1999; Stephenson et al. 2000); machos bien alimentados son más fuertes, más resistentes a enfermedades y mejor capacitados para competir por apareamientos, mientras que hembras, inclusive mujeres, bien alimentadas suelen ser más fuertes, más resistentes a enfermedades y por lo tanto más capacitadas para producir progenie saludable (Kramer 1987; Abrams 1991; Podoswa et al. 1996; González-Cossio et al. 1998; Leis-Marquez y Guzmán-Huerta 1999; Strauss y Dietz 1999; Petry y Hales 2000; Schmidt et al. 2001; Tomkins 2001). Esto es particularmente importante en los mamíferos, donde la carga de producir y crecer a las crías recae principalmente en las hembras.

Nosotros los seres humanos no somos la excepción a esta realidad nutricional, como lo muestra la evidente preocupación de gran número de investigadores y agencias de salud tanto nacionales (Casanueva y Zúñiga Lozano 1997; Salud Pública de México 1998; Casanueva 1999a; de Santiago y Valdés-Ramos 1999; INEGI 2000; Pérez-Lizaur 1999) como internacionales (National Academy of Sciences 1973; Stephenson et al. 2000; Yip y Ramakrishnan 2002), que han monitoreado el estado nutricional de diferentes

frecuentemente con la anemia, hipertensión arterial, complicaciones durante la gestación y el parto, bajo peso de los niños al nacimiento, mortalidad infantil, y desarrollo postnatal no óptimo de los niños, en comparación con madres en buen estado nutricional (Alvarez-Alcántara y Oswald 1993; Avila-Rosas 1999; Leis-Marquez y Guzmán-Huerta 1999; Struss y Dietz 1999; Pety y Hales 2000; Tomkins 2001).

Consistente con el creciente interés del CIF en el estudio comparativo de la fisiología y conducta reproductiva femenina (ver capítulo 1), en 1999 iniciamos un estudio sobre los hábitos alimentarios y salud general de mujeres en edad reproductiva en la que considerábamos una comunidad rural representativa en Tlaxcala. Este interés trajo rápidamente colaboraciones entre tres dependencias de la UAT (el CIF, el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias sobre el Desarrollo Regional (CIISDER) y el Departamento de Ciencias de la Salud) con el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM y la Secretaría de Salud, Tlaxcala.

Sitio de estudio y propósito

El sitio seleccionado para el estudio fue el municipio de Ixtenco, Tlaxcala (Fig. 1). Ixtenco es una comunidad rural de origen otomí y tamaño medio (aproximadamente 5840 habitantes; INEGI

poblaciones (por ejemplo, Tabla I). En México se ha enfocado, histórica y apropiadamente, en los efectos de la desnutrición, particularmente como se relaciona ésta con la salud de las mujeres y la supervivencia y desarrollo físico y mental de los niños (Vega-Franco 1973; Alvarez-Alcántara y Oswald 1993; Avila-Curtel et al. 1998; San Martín 1998; Avila-Rosas 1999). Mientras que la desnutrición continúa siendo un serio problema en ciertos sectores de la población (Encuesta Nacional de Nutrición 1999), una nueva amenaza nutricional ha aparecido dramáticamente en años recientes: la malnutrición en forma de sobrepeso y obesidad (Podoswa et al. 1996). Tal situación se asocia con problemas de salud como hipertensión arterial, la aparición de enfermedades coronarias y, particularmente, el dramático incremento nacional de diabetes (Avila-Rosas 1999; Casanueva 1999b).

Los problemas de desnutrición o malnutrición son particularmente serios en las mujeres; por ejemplo, aproximadamente el 40% de mujeres mexicanas en edad reproductiva presentan sobrepeso u obesidad, comparado con aproximadamente el 15% de hombres con edad similar (Avila-Rosas 1999), y la cifra parece estar aumentando. En mujeres de edad reproductiva, particularmente en embarazadas y/o lactantes, un mal estado nutricional se encuentra asociado más

Formas de desnutrición	Grupos de población y % afectado	Número (millones)
Deficiencia calórico-proteica	27% por debajo 5 años (2000)	149-63
Peso bajo (niños)	32% por debajo 5 años (2000)	181-92
Impedimento del crecimiento (crónico) (niños)	9% por debajo 5 años (1995)	50-59
Emaciación (aguda) (niños)		245
Peso bajo moderado (adultos)		93
Peso bajo severo (adulto)		2000
Anemias	Embarazo ~ 56% Por debajo de 5 años ~ 42% Niños 5-14 años ~ 53%	3580
Deficiencias de hierro	43% todas las mujeres; 34% todos los hombres	834
Desórdenes de deficiencia en yodo	15% de la población mundial	49-6
Bocio	Todas las edades	16-5
Crelinoides (cienos detentores mentales)	Todas las edades	251
Crelinismo	Todas las edades	2-85
Deficiencia en vitamina A	42% (globalmente) por debajo de 5 años	
Subclínica	0-5% (globalmente) por debajo de 5 años	
Xerofalmia (clínica)		

Tabla 1. Principales formas de desnutrición en países en vías de desarrollo, 1995-2000 (modificado de Stephenson et al. 2000).

2000). Como muchas comunidades rurales en México, está en transición entre un estilo de vida y subsistencia agrícola a uno industrial y comercial. Además, gracias al trabajo de Celia Hernández y sus colaboradores del CIISDER, hay disponible considerable información sobre la cultura, costumbres y aspectos socioeconómicos de la vida cotidiana de Ixtenco (Hernández 2000).



Figura 1. Ubicación geográfica del municipio de Ixtenco, Tlaxcala.

En cada población particular, la dieta está influenciada por varios factores: disponibilidad de ciertos alimentos de acuerdo con la localización geográfica de la población, habilidad para obtener ciertos alimentos debida a las circunstancias económicas, y disposición para consumir ciertas comidas debida a las costumbres y la educación. Así, aunque el objetivo principal de este estudio es investigar la dieta y el estado de salud general de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco, estamos también interesados en conocer cómo ello se relaciona a variables socioeconómicas de la vida en dicha comunidad.

Fase I: Hábitos alimentarios y condiciones socioeconómicas en mujeres embarazadas de Ixtenco

Para probar la viabilidad del estudio, fue reclutado un grupo piloto de 27 mujeres embarazadas

voluntarias que asistían al Centro de Salud Rural Disperso de la Secretaría de Salud en Ixtenco.

En la primera entrevista realizada en su hogar se cuestionó a las mujeres sobre su situación socioeconómica, salud general e historia reproductiva incluyendo número de embarazos previos, complicaciones durante la gestación y el parto, régimen de amamantamiento, y número y estado de salud de los niños. En ésta y otras tres ocasiones subsecuentes separadas entre ellas por aproximadamente un mes, también se les hizo preguntas básicas sobre su dieta, por ejemplo, qué alimentos comían y con qué frecuencia, dónde y cómo los obtenían, quién los preparaba, de qué forma, etc.

Aunque el análisis de los datos no se ha completado, varias tendencias son claras. Casi el 20% de las mujeres eran menores de 20 años de edad, 13% habían completado la educación primaria y 37% la secundaria; casi el 40% eran solteras, 75% participaban en tareas hogareñas sin ingresos adicionales y la mayoría tenía un ingreso entre \$200 y \$300 semanales para cubrir el consumo inmediato. El 60% de los primeros embarazos ocurrieron antes de los 18 años de edad, la mitad de las mujeres no habían utilizado métodos anticonceptivos y la mayoría no había intentado quedar embarazada. Algo más del 25% reportó problemas durante el embarazo, principalmente propensión de aborto espontáneo, hipertensión arterial o dolores de espalda y cabeza. Con respecto a la dieta, el consumo de energía total de casi el 60% de las mujeres parece estar por debajo del promedio registrado para las mujeres de edad y estado reproductivo equivalente. Además, se estimó (Programa Composición de Alimentos Mexicanos del INN Salvador Zubirán 1999) que más del 50% de los sujetos tenían un consumo de calcio, vitaminas B, C y probablemente de yodo, flúor y vitaminas A, D, E por debajo del promedio (ENN 1999).

Fase II: Hábitos alimentarios, condiciones socioeconómicas y salud general de mujeres en edad reproductiva de Ixtenco

Apoiados en los hallazgos del estudio piloto antes reportado y alentados por la cooperación de

las mujeres y sus familias, así como del personal del Centro de Salud Rural Disperso de la Secretaría de Salud, decidimos extender el estudio y cubrir una población más amplia de todas las mujeres en edad reproductiva en el pueblo de Ixtenco. Además de incluir un rango más amplio de mujeres, esta segunda fase difiere de la primera en varios aspectos: se modificaron los cuestionarios sobre salud, dieta y situación socioeconómica tomando en cuenta las preguntas y recomendaciones de estudios previos (Rushy Kristal 1982; Olseny Frische 1987; Flores et al. 1998; Hernández-Avila et al. 1998; Encuesta Nacional de Nutrición 1999) y se hizo una revisión clínica general que incluía mediciones antropométricas y una revisión gineco-obstétrica. En estrecha coordinación con el Centro de Salud Rural se convocó a una reunión general de las mujeres de Ixtenco (Fig. 2) en la cual se explicó la importancia de la dieta para la salud general, en particular para las mujeres en edad reproductiva, y la necesidad de obtener más información acerca de tal situación en su comunidad y en México. Se les informó entonces a las mujeres sobre el plan general de nuestro estudio; las interesadas se anotaron para asistir a la clínica un fin de semana particular. El día de la cita, se les explicó nuevamente de manera breve el estudio, se les garantizó que todos los resultados serían completamente confidenciales y que los resultados del análisis clínico se les comunicarían personal y tan rápidamente como fuera posible. Se les dio y leyó (si era necesario), la hoja de consentimiento que firmaron antes de iniciar los diversos procedimientos.

Se realizaron entonces en cada mujer pruebas bioquímicas (citometría hemática, química sanguínea completa y examen general de orina), un examen médico general, incluyendo examen de signos vitales, y después fueron entrevistadas con respecto a aspectos de su salud general, situación socioeconómica y dieta (Fig. 3). En total participaron 227 mujeres, aproximadamente un 13% del total de las mujeres en edad reproductiva de Ixtenco (para el año 2000 se reportaron 1776 mujeres de esta condición; INEGI 2000).

Aunque las entrevistas y las pruebas clínicas ya se terminaron, se requiere realizar el análisis de los datos, no obstante, podemos hacer tres observaciones generales. Primero, a nivel institucional,

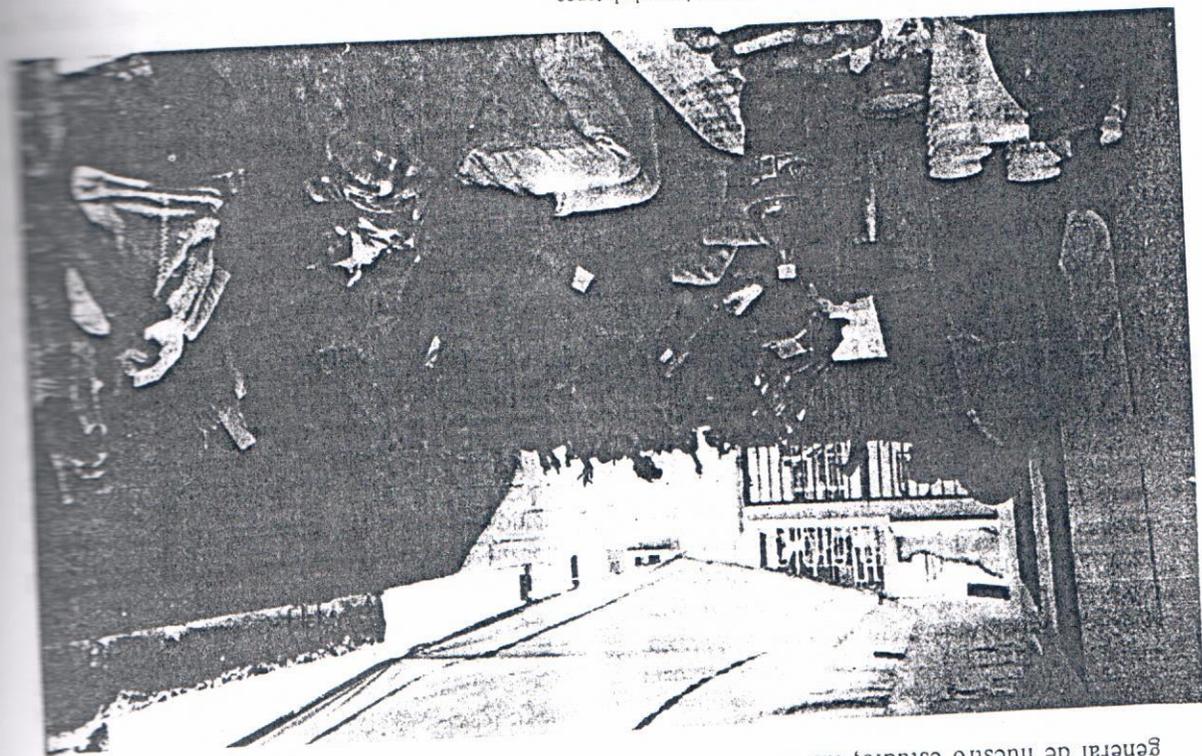


Figura 2. Primera reunión informativa con las mujeres de Ixtenco.

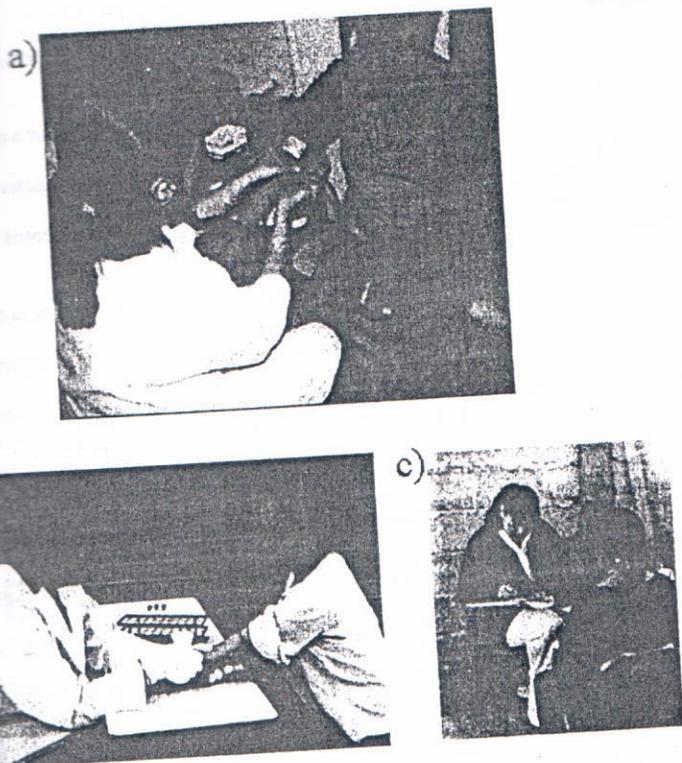


Figura 3. Secuencia de unos de los procedimientos en el día del examen: a) toma de signos vitales, b) obtención de muestra sanguínea, c) aplicación de encuesta socioeconómica y nutricional.

la vigorosa y amable interacción entre diferentes instituciones (UAT, UNAM, Secretaría de Salud Tlaxcala) provee una base firme para futuras colaboraciones. Segundo, el reconocimiento de mujeres con síntomas clínicos de diabetes y anemia no identificados anteriormente señala la utilidad inmediata de tales estudios. Y tercero, la entusiasta respuesta de las mujeres de Ixtenco y sus familias indica la preocupación pública para los asuntos de salud general y la buena disposición de la comunidad para cooperar en la búsqueda de un mejor entendimiento de la relación alimentación, salud y reproducción femenina.

Agradecimientos

A Lakshmi Charli Joseph que ha trabajado en la segunda fase de este estudio, en particular, en la elaboración y aplicación de las encuestas (Beca Probetel 2003). A las estudiantes de Medicina y Enfermería de la UAT que nos ayudaron a la toma de muestras y al examen médico general también de la fase II. Al Dr. Pablo Méndez Hernández por el análisis preliminar de los datos de la Fase I. A la Dra. Dula Barba de la Secretaría de Salud de OPD

Tlaxcala por los trámites administrativos ante su dependencia. A la Dra. Lidia Covarrubias encargada del Centro de Salud Rural Disperso de la Secretaría de Salud en Ixtenco por toda su labor con las mujeres de la comunidad. A Carolina Rojas por su apoyo en la búsqueda bibliográfica. A CONACYT por beca a RCL (177832). Y principalmente, a las mujeres de Ixtenco y sus familias por su confianza, entusiasmo, amabilidad y muy paciente cooperación.

Referencias

- Abrams B (1991) Maternal undernutrition and reproductive performance. En: Falkner F (ed). *Infant and Child Nutrition Worldwide: Issues and Perspectives*. CRC Press, Ann Arbor, pp. 31-60.
- Alvarez Alcántara JE, Oswald U (1993) Desnutrición crónica o aguda materno-infantil y retardos en el desarrollo. *Aportes de Investigación* 56, UNAM.
- Ávila-Curiel A, Shamah-Levy T, Galindo-Gómez C, Rodríguez-Hernández G, Barragán-Heredia L (1998) La desnutrición infantil en el medio rural mexicano. *Salud Pública Méx.* 40:150-160.
- Ávila-Rosas H (1999) Condiciones de nutrición de la mujer mexicana. *Ginecol Obstret Méx* 67:97-103.
- Beal VA (1997) *Nutrición en el Ciclo de la Vida*. Editorial Limusa, México D.F.