

**Centro de Investigación en Alimentación  
y Desarrollo, A. C.**

**OBESIDAD Y ESTILO DE VIDA (DIETA Y ACTIVIDAD FISICA)  
EN INDIOS PIMAS DE MAYCOBA, SONORA.**

**Por**

**JULIAN ESPARZA ROMERO**

**Tesis Aprobada por la  
DIRECCION DE NUTRICION**

**Como Requisito Parcial Para Obtener  
el Grado de**

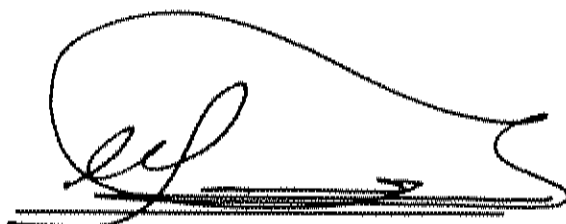
**MAESTRO EN CIENCIAS  
ESPECIALIDAD EN NUTRICION Y ALIMENTOS**

**Hermosillo, Son.**

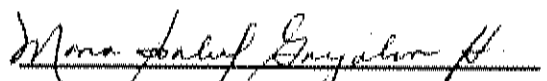
**Febrero, 93**

## APROBACION

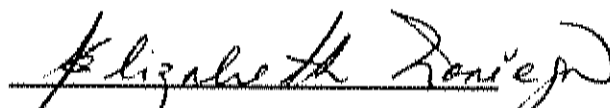
Los miembros del comité designado para revisar la tesis de Julián Esparza Romero, la han encontrado satisfactoria y recomiendan sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Nutrición y Alimentos.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Valencia Juillerat', written over a horizontal line.

Dr. Mauro E. Valencia Juillerat

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M en C María Isabel Grijalva Haro', written over a horizontal line.

M en C María Isabel Grijalva Haro

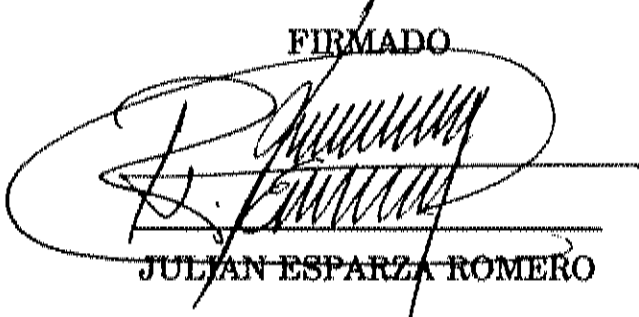
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Elizabeth Noriega González', written over a horizontal line.

Dr. Elizabeth Noriega González

## DECLARACION DEL AUTOR

Se permiten citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial del autor, siempre y cuando se dé el crédito correspondiente. Se podrá solicitar permiso al Director del Centro o Jefe de la Dirección de Nutrición del CENTRO DE INVESTIGACION EN ALIMENTACION Y DESARROLLO, A. C. Apartado postal 1735, Hermosillo, Sonora, 83000, México, para citas más completas o para la reproducción íntegra del documento para fines académicos. En otras circunstancias, se deberá solicitar permiso al autor.

FIRMADO



JULIAN ESPARZA ROMERO

## AGRADECIMIENTOS

Al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A. C. por haberme permitido entrar a su programa de maestría y en especial a su director por el apoyo a la realización del proyecto.

A CONACYT por el apoyo financiero durante todo el período del programa de maestría, y que sin él hubiera sido imposible incursionar en éstos estudios.

Al Dr. Mauro E. Valencia J., Asesor del proyecto, por haberme permitido trabajar en ésta área, no sólo para el estudio de postgrado, si no desde el trabajo de licenciatura.

A los miembros del comité de tesis M en C María Isabel Grijalva Haro, a la M en C Silvia Moya Camarena y a la Dra. Elizabeth Noriega González por su participación y apoyo a éste trabajo.

A la Dra. Leslie Schulz, al Dr. Eric Ravussin y al Dr. Peter H. Bennett colaboradores importantes de éste proyecto y su directa participación dentro del mismo.

A mis compañeros de generación Maury Pérez, Rosy Lerma, Alma Peregrino, Alma Rosa Bustamante, Fernanda González, Luis Valle, Alejandro Varillas, Rogerio Sotelo e Isabel Dorado, por haber compartido juntos esta bonita e importante experiencia.

A mis compañeros y amigos Lucía González, Gaby Rivera, Lupita Morales, Marisela Rivera, Mary Islas, Juana María Meléndrez, Rosa Olivia Méndez, Araceli Triana, Margarita Peralta, Magda Vallejo, Luis Conde, Andrés Beltrán, Alma Róblez, José Ponce, Miguel Mazorra, Juan Carlos Ramírez, Ciria Figueroa, Angélica Espinoza, Ana Mendoza, Fabiola Cuaméa, Martín Jara,

A mis compañeros y amigos José Manuel Aguilar, Rosa Estela Fraga, Estela Carrasco, Guillermina García, Graciela Ciqueiro, José Carmen Ramírez, Luis Quihui, Francisco Vázquez, Araceli Pinelli, Mirta Benítez, Ana Valenzuela, Ana M. Guzmán, Anita Frisby, Socorro Saucedo, Graciela Caire, Lourdes Gutiérrez y Humberto Astiazarán.

A todos mis maestros por su entrega a una actividad de gran importancia y responsabilidad, la enseñanza.

A todos los trabajadores del CIAD, AC...

Quiero agradecer a la comunidad de Maycoba y en especial a los que participaron en el estudio, a su Clínica, a la enfermera Eremita Pérez Ruiz, al Dr. Elías Granados, a la Dra. Patricia Rivera, por su apoyo incondicional al desarrollo del trabajo de campo.

## **DEDICATORIA**

**A mis padres, por su apoyo incondicional, con profundo amor y respeto.**

**A mis hermanos, por que sigan adelante en sus estudios.**

**A toda mi familia y amigos...**

**Con cariño y respeto a una gran persona a quién debo mucho de lo que hasta ahora he logrado, Mi Madre Angelina López Rosas.**

**Su recuerdo siempre será aliento de superación, servicio y respeto a las personas que lo necesiten.**

## CONTENIDO

	Página
APROBACION.....	ii
DECLARACION DEL AUTOR.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
DEDICATORIA.....	vi
CONTENIDO.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xiv
OBJETIVOS.....	xv
RESUMEN.....	xvi
Capítulo	
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
Origen de Indios Pimas.....	3
Indios Pimas de Estados Unidos.....	4
Indios Pimas de México.....	7
Estudios en Indios Pimas de Estados Unidos.....	9
Estudios Transversales.....	9
Estudios Longitudinales.....	14
Evaluación Dietética.....	16
A Nivel Familiar.....	18
Conteo de Alimentos.....	18
Registros de Alimentos.....	19
A Nivel de Individuos.....	19
Recordatorios de 24 horas.....	20
Registro pesado de Alimentos.....	21
Frecuencia de consumo.....	21
Historia Dietaria.....	22

## CONTENIDO (Continuación)

Capítulo	Página
Evaluación de Actividad Física.....	23
Métodos Directos.....	24
Bolsa de Douglas.....	24
Oxilog.....	24
Ritmo Cardíaco.....	25
Métodos Indirectos.....	26
Cuestionarios de Actividad Física.....	26
Evaluación de Obesidad.....	27
Hidrodensitometría.....	28
Antropometría.....	28
Grosor de Pliegues Cutáneos.....	29
Relación Cintura/Cadera.....	29
Índice de Masa Corporal.....	30
Bioimpedancia Eléctrica.....	31
Factores que Influyen al Desarrollo de Obesidad.....	32
Genéticos.....	32
Estilo de Vida.....	34
Dieta.....	34
Actividad Física.....	35
III. SUJETOS Y METODOS.....	37
Evaluación de Obesidad en Indios Pimas de Maycoba.....	37
Antropometría y Composición Corporal.....	38
Peso.....	38
Talla.....	38
Índice de Masa Corporal.....	38
Bioimpedancia Eléctrica.....	38
Relación Cintura/Cadera(C/C).....	38



## CONTENIDO (Continuación)

Capítulo	Página
Comparación con Indios Pimas de Arizona.....	38
Estudio Demográfico en Indios Pimas de Maycoba.....	39
Estilo de Vida.....	40
Ingesta Dietética.....	40
Análisis de la dieta.....	41
Análisis de Alimentos por Laboratorio.....	41
Preparación y Análisis de la Muestra.....	41
Actividad Física.....	42
Análisis de las Actividades.....	43
Análisis Estadístico.....	43
Obesidad en Indios Pimas de Maycoba.....	43
Estilo de Vida.....	44
Estudio Dietético.....	44
Actividad Física.....	44
IV . RESULTADOS Y DISCUSION.....	45
Evaluación de Obesidad en Indios Pimas de Maycoba.....	45
Comparación con Indios Pimas de Arizona.....	45
Estudio Demográfico en Indios Pimas de Maycoba.....	48
Estilo de Vida.....	56
Ingesta Dietética.....	59
Análisis de Alimentos por Laboratorio.....	79
Actividad Física.....	80

## **CONTENIDO (Continuación)**

<b>Capítulo</b>	<b>Página</b>
V . CONCLUSIONES.....	84
VI . BIBLIOGRAFIA.....	85
VII. APENDICE.....	95

## LISTA DE TABLAS

Tablas	Página
1. Características físicas y de composición corporal de indios pimas de Maycoba, Sonora, participantes en el estudio de obesidad.....	46
2. Comparación de características físicas y de composición corporal en indios pimas de Maycoba, contra indios pimas de Arizona (relación 1 a 10).....	47
3. Distribución poblacional por edad (años) y sexo del grupo pima de Maycoba, Sonora.....	49
4. Características físicas de pimas y no pimas participantes en el estudio de estilo de vida: dieta y actividad física (Medias $\pm$ DE)	57
5. Tiempo requerido para aplicación de cuestionarios de frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC), de recordatorio de 24 horas (R24h) y actividad física para el grupo y no pima de Maycoba, Sonora.....	58
6. Macronutrientes obtenidos por FSC y R24h en la población pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.....	60
7. Macronutrientes obtenidos por FSC y R24h en la población no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.....	61
8. Minerales obtenidos por FSC y R24h en la población pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.....	62

## LISTA DE TABLAS(Continuación)

Tabla	Página
9.    Minerales obtenidos por FSC y R24h en la población no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.....	63
10.   Vitaminas obtenidos por FSC y R24h en la población pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.....	64
11.   Vitaminas obtenidos por FSC y R24h en la población no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.....	65
12.   Macronutrientes obtenidos por FSC y R24h en la población pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora por MNDS y Alim 10,000.....	66
13.   Minerales obtenidos por FSC y R24h en la población pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora por MNDS y Alim 10,000.....	67
14.   Vitaminas obtenidos por FSC y R24h en la población pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora por MNDS y Alim 10,000.....	68
15.   Porcentaje de recomendaciones por Instituto Nacional de la Nutrición (INI) para algunos nutrientes estimados por MNDS y Alim 10,000 para la población de Maycoba, Sonora. n=69.....	70
16.   Composición proximal y fibra dietaria de 4 variedades de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) en tres formas de preparación, consumidas comúnmente en la comunidad de Maycoba, Sonora (g/100g de porción comestible en base húmeda.....	72

## LISTA DE TABLAS(Continuación)

Tabla	Página
17. Porcentaje de distribución de consumo de 4 variedades de frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) utilizados comúnmente en la población pima y no pima de Maycoba, Sonora.....	73
18. Composición de química del frijol pinto preparado como de olla, caldudo y seco, estimado por la base de datos MNDS y por análisis de laboratorio de recetas pimas y de Sonora.....	77
19. Alimentos de mayor consumo en la dieta pima de Maycoba, Sonora.....	78
20. Actividad física en pimas y no pimas de Maycoba, Sonora, expresadas como recreativas del año pasado recreativas de la semana pasada, de trabajo del año pasado y como nivel de actividad física.....	83

## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1.	Mapa de localización de rancherías habitadas por indios pimas en la comunidad de Maycoba, Sonora.....	51
2.	Distribución de la energía a partir de proteínas, grasas, carbohidratos y alcohol con la base de datos MNDS a partir de FSC y R24h en pimas y no pimas.....	75
3.	Distribución de la energía a partir de proteína, grasa y carbohidrato con la base de datos Alim 10,000 por R24h en pimas y no pimas.....	76

## **OBJETIVOS**

- **Evaluar de manera preliminar la dieta y actividad física, recabando información sobre tipos y formas de preparación de alimentos, su análisis de laboratorio, estimación de ingestión de nutrimentos, así como estimando los niveles de actividad física en la población pima y no pima de Maycoba, Sonora.**
- **Evaluar preliminarmente obesidad en indios pimas de Maycoba, Sonora y establecer contrastes con una población similar de indios pimas de Arizona.**
- **Llevar a cabo un censo en el grupo pima de Maycoba, Sonora y determinar su localización en las diversas rancherías.**
- **Validar las técnicas utilizadas en indios pimas de Arizona, referentes a ingestión dietaria (recordatorio de 24h y frecuencia semicuantitativa de consumo) y actividad física (cuestionario de actividad física) en el grupo pima y no pima de Maycoba, Sonora.**

## RESUMEN

Los indios pimas de Arizona, presentan la prevalencia más alta de obesidad y diabetes mellitus no dependiente de insulina (DMNDI), reportada a nivel mundial. Paralelo con los drásticos cambios en el estilo de vida, principalmente dieta y actividad física, estas prevalencias han aumentado en proporciones epidemiológicas durante las últimas décadas. Para observar la tendencia que presenta el fenómeno de obesidad en el grupo pima de Maycoba, Sonora establecido en un ambiente marcadamente contrastante al Noroeste de México, se determinó el índice de masa corporal (IMC) y el porcentaje de grasa (bioimpedancia eléctrica) en 19 mujeres ( $36 \pm 13$  años) y 16 hombres ( $48 \pm 13.9$  años) y se comparó con un grupo de indios pimas de Arizona, similares en edad y sexo (1 pima mexicano vs 10 de Arizona). Los pimas mexicanos presentaron menor peso ( $64.2 \pm 13.9$  vs  $90.2 \pm 21.1$  Kg), menor talla ( $160 \pm 8$  vs  $164 \pm 8$  cm) y más bajo índice de masa corporal ( $24.9 \pm 4$  vs  $33.4 \pm 7.5$ ). El porcentaje de grasa en mujeres fue de  $29\% \pm 6$  y para hombres, de  $21\% \pm 6$ . Para localizar y conocer la población real de indios pimas establecida en la comunidad de Maycoba, Sonora se realizó un estudio demográfico. En éste se encontró una población de 571 indios pimas (282 mujeres y 289 hombres), distribuidas en 15 pequeñas rancherías. Se estudió la dieta por medio de la técnica frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 h (R24h); actividad física, por medio de la técnica de cuestionario de actividad física (AF), en 69 individuos de esta misma comunidad (34 indios pimas y 35 no pimas). Los tiempos de aplicación de FSC, R24h y AF para pimas y no pimas fueron  $45 \text{ min} \pm 9.5$ ,  $12 \text{ min} \pm 2.5$  y  $12 \text{ min} \pm 3.0$ , respectivamente. No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre macronutrientes, vitaminas y



minerales, obtenidos por R24h y FSC, excepto para vitamina C ( $p < 0.05$ ). Se encontraron deficiencias en tiamina, riboflavina y vit A (54.62, 45.33 y 66.91 por ciento de la recomendación por el INN), debido principalmente al bajo consumo en frutas y hortalizas. La energía se encontró aceptable (92.28 % de la recomendación) y su distribución en base a proteínas, grasa y carbohidratos, fué de  $13.06 \% \pm 3.62$ ,  $24.73 \% \pm 10.54$  y  $61.37 \% \pm 12.73$ , respectivamente. La dieta fué poco variada, basada principalmente en el consumo de frijol, tortilla de maíz y trigo, y papas en menor grado. Los instrumentos de encuesta dietética arrojaron básicamente los mismos resultados, con tiempos de aplicación distintas, con la salvedad de que el cuestionario de FSC proporciona datos estacionales complementario al R24h. Con respecto a actividad física se observaron niveles altos en hombres pimas ( $2.17 \pm 0.23$ ) y moderados en hombres no pimas ( $1.79 \pm 0.32$ ). Las mujeres de ambos grupos étnicos presentaron un nivel de actividad física ligero ( $1.53 \pm 0.11$  en pimas y  $1.52 \pm 0.10$  en no pimas). La comparación preliminar entre las dos poblaciones de indios pimas sugieren que los fenómenos de obesidad y probablemente DMNDI, son menos prevalentes en el grupo mexicano que en el Arizona. El estilo de vida tradicional con bajos consumos de grasa, altos en carbohidratos complejos y altos en fibra dietaria, acompañados con niveles altos de actividad, puede ser un factor protector al desarrollo de la obesidad y problemas relacionados.

## INTRODUCCION

Los indios pimas de Arizona, establecidos actualmente en reservación en una zona desértica, han pasado por un período de transición que les ha provocado cambios drásticos en su estilo de vida, mediado por un proceso de occidentalización de su cultura y del establecimiento en reservaciones. Influenciados por estos cambios, los fenómenos de diabetes mellitus no dependiente de insulina (DMNDI) y obesidad han aumentado en proporciones alarmantes a niveles epidemiológicos en esta población, a tal magnitud que a la fecha presentan la prevalencia más alta de DMNDI reportada a nivel mundial, con una incidencia mayor del 50% para adultos mayores de 35 años. Adicionalmente, este grupo presenta un alto grado de obesidad en el 75% de su población (Kriska, et al., 1990; Knowler, et al., 1990; Knowler, et al., 1991; Bogardus, et al., 1991).

Los antepasados de los pimas fueron agricultores que por siglos desarrollaron un avanzado sistema de riego que les permitió cultivar sus campos con aguas del río Gila. Desafortunadamente, a principios del siglo, el agua se escaseó por causa de la colonización, disminuyendo así sus cultivos de autoconsumo y con ello un dramático cambio en su estilo de vida, principalmente la ingesta de alimentos y los patrones de actividad física (Kriska, et al., 1990; Knowler, et al., 1990; Knowler, et al., 1991; Bogardus, et al., 1991; Smith, et al., 1991).

En contraste, las comunidades pimas de México están establecidas en la sierra de Sonora y en el estado de Chihuahua sobre los 1100 a 1400 metros de altitud en las áreas de Maycoba, municipio de Yécora, Sonora y Yepachic, en Chihuahua. Su evolución sociocultural ha sido completamente distinta al grupo

pima de Arizona. Los pimas de la montaña se dedican a la agricultura sembrando maíz, frijol, papas, algunos frutales y hortalizas.

La agricultura es tradicional, no mecanizada y se siembra en pendiente (mahuechis), lo que implica necesariamente un alto nivel de actividad física. Otras actividades de subsistencia, son el trabajo de aserradero, vaquero y trabajos eventuales en los ranchos.

Los estudios sobre etiología de obesidad y DMNDI en indios pimas de Arizona, han sugerido factores que involucran componentes genéticos y ambientales (ingestión de alimentos y actividad física), de tal forma que los genes confieren la predisposición y el ambiente la acelera o disminuye, dependiendo del caso. Se ha reportado que la obesidad y DMNDI en el grupo pima de Arizona fue desarrollándose de manera paralela a los cambios en dieta y actividad física lo cual, ha sugerido que los cambios en estilo de vida son un factor causal para el desarrollo de estos fenómenos (Bouchard, 1990; Swinburn, et al., 1991; Ravussin, et al., 1992; Rimm, 1992).

En este contexto, los objetivos de este trabajo fueron, evaluar la prevalencia de obesidad por una lado, y los factores ambientales como dieta y actividad física, con las mismas técnicas utilizadas en el estudio en indios pimas de Arizona, como recordatorios de 24 h (R24), frecuencia de consumo de alimentos (FSC) y cuestionario de actividad física (AF). Adicionalmente, llevar a cabo un estudio demográfico con el fin de obtener información de la población total y localización, del grupo pima mexicano establecido en Maycoba, Sonora.

## REVISION BIBLIOGRAFICA

### Origen de Indios Pimas

Existen evidencias de que los primeros pobladores del continente americano son producto de tres migraciones separadas que tuvieron su origen del este de Asia a través del estrecho de Bering. Los primeros migrantes fueron los Paleo-Indians y lo hicieron alrededor de 16,000 - 40,000 AC, se distribuyeron al sur y este del continente. El segundo grupo fué el grupo Na-Dene y se caracterizaron por ser cazadores. El tiempo en que ocurrió esta migración data de 12,000 - 14,000 AC. La última lo constituyeron los Esquimales, hace aproximadamente 9,000 AC.

El grupo de Paleo-Indios se consideran los ancestros de casi todas las comunidades americanas del norte y sur. Los Na-dene incluyen a los navajos, apaches y son grupos lingüísticos establecidos a norteamérica en los estados del sureste del desierto. Los pimas son descendientes de los primeras migraciones de Paleo-Indios (Williams, et al., 1985).

Estas hipótesis están respaldadas en estudios de morfología dental de individuos vivos y de museo, antropológicos, lingüísticos y genéticos.

La hipótesis de Greenberg (1949) nombre dado en reconocimiento a uno de sus propositores, el lingüista de la Universidad de Stanford Joseph H. Greenberg, basada en análisis del lenguaje, genes y estudios dentales postula tres distintas migraciones procedentes de Asia a América. La primera ocurrió alrededor de 12,000 AC. Cada migración acompañó un particular lenguaje ancestral y que después produjo variaciones. Los grupos lingüistas que se postularon son los Amerinds, Na-Dene y Aleut-Eskimos.

En los estudios dentales realizadas por Turner, se encontró que los nativos del nuevo mundo estaban divididos en tres grupos, los que sugirió tres migraciones prehistóricas distintas. La primera alrededor de 14,000 AC.

Otros estudios en DNA mitocondrial indican una primera migración hace 40,000 AC (Morell, 1990).

La teoría arqueológica de la Cultura Clovis, nombre dado por que los restos arqueológicos se encontraron en Clovis, Nuevo México, establece que los primeros pobladores datan de 12,000 AC. Esta teoría concuerda con la primera migración (Marshall, 1990).

Los hallazgos de varios genetistas sugieren que los primeros pobladores fueron ancestros del grupo lingüístico Amerinds, a los que pertenecen los pimas de Arizona, los Mayas de México y los Yanomami de Venezuela (tribus establecidas respectivamente al norte , centro y sur de América).

Aunque el grupo de Greenberg propone una fecha para la primera migración de 15,000 AC, el grupo de genetistas de Wallace establece que éstos ancestros arribaron entre 42,000 - 21,000 AC. El segundo grupo Na-Dene llegó hace 12,500 - 6,000 AC. Estas fechas se establecieron basados en las variaciones producidas en 4 lineages de DNA mitocondriales encontrados en indios americanos durante el milenio y calculando el tiempo que tomó al DNA mitocondrial para alcanzar las mutaciones correspondientes a sus variaciones encontradas. Los amerindios presentaron mayores variaciones comparado con el de los NA-Dene (Gibbons, 1993).

### **Indios pimas de Arizona**

Este grupo y sus ancestros se establecieron al suroeste del desierto de Sonora hace muchas generaciones. Se creó son el resultado de la primera migración de Asia. Este grupo contrasta con el de apaches y navajos, pertenecientes a migraciones más recientes.

Los indios pimas presentan pocas variantes en la secuencia del DNA mitocondrial, al igual que algunos grupos asiáticos, a diferencia de los europeos o africanos. Otros estudios, han encontrado diferencias entre Amerinds y Nadené, que refuerza la teoría de migraciones distintas.

Los ancestros de los que hoy en día son los indios pimas vivieron por mas de 2000 años en los valles de los ríos Gila y Salado en lo que hoy es Arizona. Aunque muchos reportes muestran similitudes entre la cultura Hohokam y culturas del sur de México y un origen probable de los Hohokam a través migraciones alrededor de 300 AC desde México hasta las regiones del Río Gila, no se ha establecido claramente si en efecto ésta cultura son producto de éstas migraciones o son locales.

Las tribus mexicanas pertenecen a la subfamilia de Nahuatlán del mismo grupo lingüístico Uto-azteca.

Los Hohokam sobrevivieron de manera afortunada a las inclemencias del desierto en base a la creación de un avanzado sistema de irrigación suplementado por la caza y la recolección de alimentos. El elaborado sistema de irrigación a partir de las aguas del río Gila por medio de canales permitió llevar el agua hacia los campos de cultivos. La adaptación de los pimas al desierto continuó hasta finales del siglo XIX, hasta sentir los efectos de desviación de las aguas de los ríos por los colonizadores descendientes de europeos. Esto causó grandes cambios en la agricultura tradicional y como consecuencia en el estilo de vida de las tribus que dependían de las afluencias de agua de los ríos. En 1929, se reintrodujo de una manera gradual la irrigación. Aunque la agricultura resurgió y a la fecha constituye actividad primaria de estos grupos, los objetivos han cambiado de una agricultura de subsistencia a una agricultura de mercado. Los patrones de cultivo cambiaron dirigidos a la producción de cultivos para la alimentación de ganado o destinada a la venta.

El presente territorio de los indios pimas quedó formalizado con la creación de la reservación india del río Gila, en 1859, 5 años después de que EU adquirió lo que es el sur de Arizona en base a la compra Gadsden.

Los indios Pimas de Arizona pertenecen actualmente a una reservación indígena establecidos en los valles comprendidos de los Ríos Gila Y Salado, al sur de Phoenix, Arizona. Tiene una área de 372,072 acres que incluyen desierto y zona de riego. Está dividida en 9 distritos administrativos que tienen su base en Sacatón. Los grupos que conforman ésta reservación presentan relación histórica-cultural y genética. Su población es de 5000 - 10000 habitantes. El 98 % habla inglés.

En el año de 1959 su vivienda se caracterizaba de uno o dos cuartos construidos de adobes. Muy pocas de ellas contaban con bombas de extracción de agua. La mayoría se abastecía de comunidades mas alejadas que contaban con pozos. Sólo la mitad de las casas contaban con electricidad. Los pobladores eran principalmente agricultores, con cultivos de algodón, cebada.

Debido a la escasez de agua, sólo una pequeña parte de la tierra eran sembradas por riego. La principal fuente de recursos lo constituía el trabajo temporal en los campos de algodón dentro de la misma reservación (Hesse, 1959).

Las tribus establecidas en los valles del río Gila tuvieron poco contacto con los españoles, quienes fueron los primeros europeos que visitaron esta área alrededor de 1690.

La adaptación tan afortunada a la vida del desierto continuó hasta finales del siglo XIX. En 1890 aumento el número de colonizadores que desviaros las aguas del río Gila y la interrupción subsecuente de la agricultura tradicional. Los pimas a la fecha compran su alimentación en lugar de producirla ellos mismos como era la costumbre.

A la par con todos estos cambios económicos y culturales el estado de salud de la población comenzó a deteriorarse.

Los pimas a la fecha sufren de varias enfermedades crónicas, incluyendo la DMNDI, Clelitiasis y obesidad; condiciones de reciente origen. La alta incidencia de DMNDI parece que es un fenómeno reciente, iniciado alrededor de 1950. Hoy en día cerca de la mitad de la población mayor de 35 años presenta esta enfermedad (Knowler, et al., 1990; 1991).

### **Indios Pimas de México**

Esta población esta ubicada al noroeste de México. Ocupan una gran extensión de territorio al este-centro de Sonora y algunas áreas adyacentes del estado de Chihuahua, en lo más alto de la sierra madre occidental. Los pueblos más importantes que sirven como centros de base a la comunidad pima, son Maycoba, en el estado de Sonora y Yepachic, en el estado de Chihuahua. En el siglo XVII, los misioneros observaron la existencia de dos grupos de indios pimas y los nombraron para diferenciarlos como pimas altos (Upper Pima), a aquellos pobladores que se localizaron al norte de Sonora y sur de Arizona y otro grupo que nombraron pimas bajos (Lower pimas) localizados al sur del estado de Sonora (Dunnigan, 1982).

En la segunda mitad del siglo XIX se presentó un importante flujo de colonizadores de origen español hacia estas regiones. Estos pobladores han estado desplazando de manera paulatina de las mejores tierra de cultivo y de ganadería que pertenecían a la comunidad pima. Según reseñas de los mismos pobladores, el mayor flujo de colonizadores a estas tierras se dio en los años de 1930. Tan fuerte fué el desplazamiento que los pimas se vieron forzados a trabajar como peones en los ranchos que antes les pertenecían, propiedad de los colonizadores (Dunnigan, 1982).



El territorio está ubicado a una elevación promedio 1200 m con rango aproximado de 1100 - 1400 m. De norte a sur, la región está compuesta de montañas. En ocasiones, algunas montañas alcanzan una altura de hasta 2000 m. Los valles son muy escasos y los que existen son de pocas dimensiones. Se localizan principalmente en las orillas de arroyos y se aprovechan para el desarrollo de la agricultura, actividad principal y de mayor importancia ya que se destina al autoconsumo. Por tal motivo, los pobladores ocupan grandes extensiones de tierra, dado que la mayoría de ésta es pedregoso y con una delgada capa de suelo, que lo hace poco útil a la agricultura (Dunnigan, 1982).

La temperatura media máxima en los meses de julio a agosto es en promedio de 19.9 °C; en los meses de diciembre a febrero, es de 7.7 °C. El promedio anual es de 14 °C (Enciclopedia de los Municipios de México, 1988). Las precipitaciones pluviales de verano se presentan en los meses de junio o principios de julio hasta finales de septiembre, con fluctuaciones por años y en promedio de 1,023 mm. Los meses de octubre y noviembre se consideran sin nubosidad, aunque se presentan de manera ocasional algunas precipitaciones. En diciembre comienzan las equipatas, precipitaciones pluviales que se caracterizan por ser ligeras, con duración de varios días. En las partes más altas de la sierra se observan pequeñas capas de nieve, principalmente en los meses de diciembre a febrero. La temporada de sequía se desarrolla a finales de febrero a mayo. En estos últimos meses se presenta la situación más crítica de la comunidad, ya que los pobladores utilizan los pocos alimentos de reserva de la temporada de cosecha (Dunnigan, 1982).

La vegetación esta constituida principalmente de pinos en las partes más elevadas, siendo escasas en las cercanías de Maycoba y un poco más abundante en el poblado de Yepachic. En las partes menos elevadas se desarrolla el árbol de encino en dos o tres variedades y en menor escala otros tipos de árboles (Dunnigan, 1982).

## Estudios Indios Pimas de Arizona

### **Estudios Transversales**

La alta prevalencia de obesidad que presentan los nativos americanos representa un problema de salud pública importante debido a la relación directa de obesidad con morbilidad.

Los pimas, Tohono O'odham (pápagos) y maricopas quienes actualmente están establecidos en la reservación de la comunidad india del río Gila participan desde 1965 en un estudio longitudinal sobre diabetes y sus complicaciones. A la par con estos estudios, se han realizado investigaciones transversales en indios pimas obesos y no obesos. Estas investigaciones han reportado algunos hallazgos importantes relacionadas con las características metabólicas de obesidad y algunas explicaciones sobre su etiología en americanos nativos. Algunos estudios se resumen a continuación.

### Estudios a Nivel de Células Grasas.

**Morfología de los Adipocitos.** Se encontró que al aumentar la grasa corporal, aumento el tamaño promedio de los adipocitos. Para personas con 35 % de grasa corporal, el tamaño fué variable y sin relación con la cantidad de grasa corporal. Por otra parte, el número total de adipocitos fue directamente proporcional al grado de obesidad. Estos datos sugieren que las células grasas en indios nativos obesos se comportan como las de las poblaciones blancas. Existe un tamaño potencial máximo de adipocitos y al aumentar el grado de obesidad, lo que aumenta es el número de adipocitos (Knowler, et al., 1990).

En individuos con sobrepeso que fueron sobrealimentados se observó un aumento en el número de adipocitos. Esto indica que la obesidad no es el resultado de un número predeterminado de adipocitos.

**Transporte de Glucosa y Lipólisis.** Al respecto, se encontró que los adipocitos de individuos obesos presentaron mayor resistencia a la insulina tanto para la estimulación del transporte de glucosa y dentro del proceso de inhibición de lipólisis. Esto se debe probablemente, a posibles anormalidades en el enlace de la insulina a la célula grasa de individuos obesos y sugiere que los cambios en sensibilidad influyen en el desarrollo de obesidad (Knowler, et al., 1990).

**Lipoproteína Lipasa (LPL).** Se encontraron valores significativamente más altos de LPL y postheparina LPL en indios pimas, comparado con una población caucásica. Además se encontró una correlación positiva significativa entre LPL del tejido adiposo y obesidad en indios pimas. Después de un programa de reducción de peso (8 participantes) la actividad de LPL se vió disminuida (Knowler, et al., 1990).

### Estudios Metabólicos y Endócrinos.

**Lípidos y Lipoproteínas.** En indios pimas mayores de 15 años se encontró que la obesidad estuvo asociada con altas concentraciones de lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL) y bajas concentraciones de lipoproteínas de alta densidad (HDL). Los altos niveles relativos de VLDL en individuos obesos parece deberse al aumento en el número en las tasas de producción de VLDL y apolipoproteína B (Knowler, et al., 1990).

Los estudios de balance de esteroides han indicado que existe un aumento en la síntesis corporal total de colesterol en indios pimas obesos y que la formación de bilis supersaturada se debe principalmente a las altas tasas de secreción en la bilis. De esta manera, los indios pimas obesos presentan una aceleración en las reacciones de todas las rutas asociadas con el metabolismo de colesterol. Esto implica el aumento de la prevalencia de enfermedades en

la vesícula biliar en indios obesos. Sin embargo, otros estudios de reducción de peso sugieren que estos cambios son reversibles por lo que son el resultado de obesidad y no causa etiológica.

**Resistencia a Insulina.** Se sabe que existe una asociación entre la resistencia a insulina y la obesidad. No existen datos que indiquen si esta resistencia es resultado de obesidad o precede a ésta (Knowler, et al., 1990).

**Balance de Energía.** Los individuos que presentan una ganancia en peso tienen un desbalance energético. La ingestión de energía de estos individuos excede su gasto de energía.

**Ingestión de Energía.** El requerimiento energético se incrementa al aumentar el peso tanto de individuos delgados como de obesos. Para un mismo peso la mujer requiere menos energía para el mantenimiento de su peso que el hombre. Esto se debe principalmente a que las mujeres presentan mayor porcentaje de grasa de manera natural. Los individuos obesos presentan un requerimiento energético alto debido que al aumentar la grasa corporal hay aumento de tejido magro (Knowler, et al., 1990).

**Gasto Energético.** Los indios americanos presentan bajas tasas de gasto energético el que puede contribuir a la ganancia en peso. Estas tasas bajas se observan que tienen cierta agregación familiar y por tanto un posible determinante genético (Knowler, et al., 1990).

Todos estos estudios sugieren que existen múltiples diferencias metabólicas que acompañan a la obesidad en indios americanos. La presencia de una tasa metabólica baja es determinante en los fenómenos de ganancia en peso.

Además, estos estudios sugieren que las diferencias pueden deberse a anomalías en el transporte de ácidos grasos libres o en diferencias fundamentalmente en la acción de la insulina. Es importante determinar si el efecto primario es genético, ambiental o el resultado de una interacción de ambos factores (Howard and Goldstein, 1991).

**Estudios Dietarios.** La información que produjo el estudio de Hesse, en (1959) sobre la dieta de indios pimas fué que el frijol era el alimento básico, el cual se consumía al menos 2 veces al día por todos los miembros de la familia. El tipo de frijol varió desde pinto, tépari, ojo negro, entre otras variedades y eran utilizados de manera alternativa. Se cocinaban con grasa de puerco y eran generalmente preparados en cantidades suficientes que podían ser recalentados o refritos para la siguiente comida. El trigo se utilizó principalmente para hacer tortillas. Contenían harina, sal, bicarbonato y agua. A una taza de harina blanca se le agregaba media taza de grasa de puerco. Los buñuelos eran un tipo de tortillas, preparados como las anteriores con la diferencia que se freían en manteca de cerdo, proveniente del comercio. El maíz se consumía ya sea tostado o como atole. Las calabazas se cocinaban solas o con semillas de mesquite. Aún, las semillas de algodón se consumían tostadas o en panes, mezcladas con harina de maíz. El chile verde fué otro alimento popular del menú diario. Se consumía en grandes cantidades acompañados con otros alimentos de cada comida. La lechuga, el tomate, la cebolla y la calabaza fueron las hortalizas de consumo más frecuente. La carne se consumía en guisados, como carne molida, en hamburguesas.

Los platillos se elaboraban generalmente al natural utilizando papas y cebolla. Los estofados de chile colorado se preparaban en ocasiones especiales.

El consumo de frutas varió por temporadas. Durante las épocas de invierno y primavera, se consumían los cítricos y se obtenían de la localidad a

bajos precios. En verano se consumían el melón y la sandía. En otoño y principios invierno, la fruta no era disponible y se consumían los productos de panificación.

El café y el té fueron las principales bebidas durante las comidas. Entre comidas se consumían grandes cantidades de bebidas carbonatadas de todos sabores. La leche evaporada fué la más importante.

La ingestión promedio de energía fué de 2800 kcal/día; de proteína, 105.3 g, 85 % proveniente de fuente vegetal. La grasa proporcionó alrededor del 24 % de la energía.

La alimentación provenía en un 50 a 60 % de las cosechas, el resto lo constituían las plantas y animales silvestres. La semilla de mesquite era un componente importante de la dieta. Los pimas recogían frutas, frijol silvestres, nopales y en ocasiones cazaban venados y algunos peces.

De esta manera, se explican los consumos altos en carbohidratos y fibra dietaria, los bajos consumos de grasa mantenidos hasta principios del presente siglo.

Aunque su agricultura se interrumpía por temporadas por las sequías o crecientes de los ríos Gila y Salado, los indios pimas de Arizona fueron capaces de almacenar suficiente alimento para sus necesidades y de forma periódica compartirlas con sus vecinos pápagos. La otra razón de tener almacenes permanentes de alimentos era por protección contra ataques repentinos de los apaches. El ganado se introdujo de manera subsecuente, pero en 1846 se reportó que los pimas tenían poca ganadería.

En la primera mitad del presente siglo la dieta pima de Arizona cambió drásticamente. Se creó una economía de compra-venta y con esto el establecimiento de un gran número de asentamientos a los alrededores de la reservación. Esto permitió un incremento en disponibilidad de alimentos propios de la cultura blanca.

Para 1969, aunque algunos alimentos nativos se preparaban aun para ocasiones especiales, la dieta promedio fue similar a la dieta de EU. Las mujeres pimas de 25-44 años de edad consumieron 3163 kcal (44% a partir de carbohidratos, 12 % de proteínas y 44 % provenientes de grasa). Los cambios hacia dietas altas en energía, grasas y bajas en carbohidratos y fibra dietaria se ha acompañado con aumentos en frecuencias de DMNDI (Knowler, et al., 1990).

Para estas fechas muy pocos alimentos se sembraban con fines de consumo. No existía una ganadería importante como fuente de carne como lo acostumbran los navajos. La mayoría de los alimentos se compraban en expendios establecidos dentro de la reservación y lo que se expendía fueron alimentos propios de la comunidad blanca. No se acostumbraban viajes de compras fuera de la reservación ya que no existían técnicas de preservación como refrigeradores o hieleras. Esto limitaba el consumo de leche fresca, carne, fruta fresca y vegetales. Los alimentos no perecederos fueron más importantes en las compras. La grasa de cerdo fué la principal fuente de grasa (Hesse, 1959).

### **Estudios Longitudinales**

**Relación Familiar de la Obesidad.** En base a un estudio longitudinal epidemiológico que se ha venido realizando en la comunidad india del río Gila cada dos años, se ha encontrado que la obesidad es familiar. Sin embargo no se ha determinado la contribución relativa de la genética y factores ambientales a esta asociación familiar. La agregación familiar del metabolismo en reposo y el gasto de 24 h sugiere que existe una contribución genética. El ambiente intrauterino diabético, más que la susceptibilidad hereditaria a la diabetes, es causa aparente del alto peso al nacer, debido precisamente al exceso de nutrimentos que llegan al feto (Knowler, et al., 1991).

**Obesidad y Diabetes.** La DMNDI se considera común en indios pimas de Arizona, afectando a casi la mitad de los individuos mayores de 35 años. El IMC es mayor en individuos con DMNDI. El efecto que tiene el IMC es más claro cuando se determina en no diabéticos y se utiliza como un factor de riesgo en el subsecuente desarrollo de diabetes. En base a las tasas de incidencia diagnosticadas, indica que es un parámetro que funciona como un gran predictor de diabetes. Esta relación es muy fuerte para estudios de incidencia y no de prevalencia, por el hecho de que se observan pérdidas de peso después de la aparición de la diabetes, debido a tratamientos, pérdida de energía por glicosuria o altas tasas de metabolismo en reposo, propios de diabéticos (Knowler, et al., 1991).

Los indios pimas que recientemente han desarrollado diabetes no presentan insulina anormal o concentraciones del Peptido-C anormales. Esto indica que esos individuos no requieren de la utilización de la insulina exógena para la prevención de cetosis, aun cuando la enfermedad ocurra a edades jóvenes. Tampoco se han encontrado altos títulos de anticuerpos a las isletas de Lanherhams. Esto indica que los pimas no presentan el tipo de diabetes insulino dependiente (Knowler, et al., 1991).

**Factores de Riesgo a la Diabetes.** Son varios los factores que predicen la aparición de la diabetes en los indios pimas. Entre ellos, tenemos la presencia de diabetes en padres, la presencia de ciertos marcadores genéticos, obesidad, dieta y el ambiente metabólico prenatal (Knowler, et al., 1990).

**Agregación Familiar de Diabetes.** La prevalencia se muestra más alta en descendientes, donde ambos padres desarrollaron diabetes a temprana edad. La tasa siguiente más alta fué las de personas que presentaron al menos un padre diabético antes de los 45 años (Knowler, et al., 1990).



**Efecto de Marcadores Genéticos.** Existe la hipótesis de que la alta frecuencia de diabetes en la comunidad pima, en gran medida, es resultado de una alta frecuencia de un gen o genes que aumenta la susceptibilidad a la diabetes. Si la prevalencia de dicho gen o genes es alta en indios pimas, los miembros de la comunidad con menos herencia india, se esperaría que presentaran una frecuencia más baja de este gen o genes y como consecuencia, una más baja prevalencia de diabetes (Knowler, et al., 1990).

**Obesidad.** La obesidad es un fuerte determinante de la diabetes. Las tasas de incidencia para grupos de edad y sexo específicos se encuentran mayores para IMC más altos. Aunque estos resultados muestran un efecto marcado en el grupo de obesos no puede atribuirse como causa total. La obesidad y diabetes parental se consideran fuertes factores de riesgo a la DMNDI e interactúan uno y otro (Knowler, et al., 1990).

**Ambiente Parental.** La presencia de diabetes en el embarazo da como resultado niños que serán posteriormente obesos. Esto se debe al exceso de nutrimentos y energía que mantienen el desarrollo del feto. La excesiva nutrición durante el tercer trimestre es responsable de la aparición de macrosomía en niños al nacer (Knowler, et al., 1990).

### Evaluación Dietética

En el campo de la nutrición y la epidemiología, existe la concepción de que la ingestión de nutrimentos está fuertemente asociado al estado de salud. En numerosos estudios clínicos se ha definido el papel que tienen algunos nutrimentos en el crecimiento y mantenimiento de los individuos. En los

últimos años, se ha puesto gran atención a las consecuencias que acompañan la ingestión excesiva de macronutrientes (proteína, grasa y carbohidratos) y otros constituyentes de los alimentos en relación con posibles influencias en el desarrollo y prevención de enfermedades crónicas (Dennis and Shifflett, 1985). Al respecto se han utilizado una variedad de técnicas a nivel epidemiológico, dentro de las que se mencionan, el recordatorio de 24 h (R24h) y el cuestionario de frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) (Harlan and Block, 1990).

Hasta ahora, la medición de ingestión dietaria en el hombre se considera uno de los mayores problemas. Esto se debe en gran medida, al esfuerzo por lograr información real de parte de la población en estudio, aunado a los aspectos de conversión de la información a energía e ingestión de nutrientes (Acheson, et al., 1980).

Un tópico importante en éstos estudios, lo constituye la selección del método adecuado de colección de información de los patrones de consumo. Los objetivos del estudio determinan la metodología apropiada que se empleará en la colección, procesado e interpretación de los datos dietéticos. Si la información que se requiere necesita de cuantificación, como en estudios de balance en el que se necesita determinar el peso exacto, el método indicado es el registro pesado de alimentos; si el propósito es observar tendencias de patrones dietéticos, entonces se puede utilizar el recordatorio de 24 horas (Linusson, et al., 1974; Sanjur, 1982). Las técnicas de registro pesado de alimento o análisis de laboratorio se consideran poco prácticas en estudios epidemiológicos. Sin embargo, para éstos fines se utiliza la técnica de frecuencia de consumo o de historia dietaria (Morgan, et al., 1978).

Se han aplicado una variedad de metodologías atendiendo a los objetivos planteados. Dentro de ellos se mencionan los utilizados en estudios a nivel familiar (conteo de alimentos y registros de alimentos) y a nivel de individuos (R24h, registro pesado de alimentos, frecuencia de consumo e historia dietaria).

### **Estudios a Nivel Familiar**

En éstos estudios, se estiman alimentos y bebidas disponibles para consumo del grupo familiar, sin considerar los alimentos consumidos fuera de casa y que no tengan su origen en la misma. (Gibson, 1990).

Al momento de levantar la información dietaria, se obtienen los datos de edad, sexo, estado fisiológico, nivel de actividad física, nivel de ingresos y otras características socioeconómicas de los miembros de la familia. (Gibson, 1990).

Dentro de las metodologías que se han aplicado más comúnmente son las que a continuación se describen.

**Conteo de Alimentos.** Este método consiste de un registro diario de la cantidad de alimentos que entran al grupo familiar, provenientes del exterior por compra directa, regalada o elaborada en la propia casa, durante un período específico, generalmente de 7 días. En la mayoría de los casos el registro lo realiza el jefe de familia. Los alimentos se describen en forma detallada, considerando los pesos de alimentos como tal o se expresan en medidas caseras. Se anotan las clases o marcas de alimentos, así como sus precios. (Gibson, 1990).

No se consideran alimentos y bebidas que se consumen fuera del hogar. Se utiliza un factor de corrección para la porción comestible subutilizada, que generalmente es de 10 % de la cantidad total comestible (Gibson, 1990).

Este método se considera no agobiante y relativamente barato. Se obtienen los patrones dietarios de una población, utilizando muestras suficientemente grandes y períodos de colección distribuidos en el año (Gibson, 1990).

**Registros de Alimentos.** Se aplica por el investigador o jefe de familia, en un período normal de una semana. Se registran los alimentos de cada comida de manera independiente y se expresan en los propios utensilios de cocina o considerando el peso mismo del alimento. Se hace una descripción detallada de los alimentos tomando en cuenta clase y tipo de alimento consumido, así como la manera de preparación. Los platillos complejos se desglosan en sus ingredientes considerando cantidades y peso final de la preparación (Gibson, 1990).

Se toma en cuenta el número de miembros que integran la familia, considerando además a visitantes que hayan participado en el consumo de algún alimento familiar durante el período estudio. Se clasifican los individuos por edad y sexo, utilizando escalas como por ejemplo la de Roma. El procedimiento es el siguiente: Se da el valor de 1.0, a hombres > 14 años; 0.9, a mujeres > 11 años y hombres entre 11 - 14 años; 0.75, a niños entre 7 - 10 años; 0.4, a niños entre 4 - 6 años y 0.15, a todos los niños < 4 años. De esta manera, el consumo de cada alimento a nivel familiar se divide entre cada valor, para obtener así, el consumo per cápita de cada uno de los miembros de la familia. Este método nos permite obtener mejor información sobre la ingestión de alimento, a nivel familiar (Gibson, 1990).

### **Estudios a Nivel de Individuos**

Estos estudios se aplican más comúnmente y proporcionan información a cerca de patrones dietéticos de una población, de grupos o de individuos, dependiendo de la técnica que se utilice. A nivel epidemiológico, frecuentemente se utiliza la combinación de frecuencia de consumo y el recordatorio de 24 horas (Morgan, et al., 1978).

**Recordatorio de Alimentos de 24 horas**. El origen de este método no está del todo claro. Sin embargo, la mayoría de los autores se refieren a Wiehl (1942), quien investigó la dieta de paracaidistas en el estado de California (Sheila, 1987).

El método implica una completa descripción de todos los alimentos que se consumen en cada comida y entre comidas, 24 horas previas a la entrevista. Las cantidades se establecen en unidades ordinarias, como un vaso de leche, dos pedazos de pan, etc. Para ayudar al encuestado a recordar la cantidad de alimento o porciones consumidos, se hace uso de modelos estándares, como tazas, cucharas, duplicados de frutas de plásticos, etc. La información que se recaba se convierte a nutrimentos con ayuda de tablas de composición de alimentos o base de datos, utilizando computadoras. En la mayoría de los casos, se requiere de inversión de tiempos extras para codificar y procesar cada uno de los registros (Linusson, et al., 1974; Morgan, et al., 1978; Sheila, 1987; Sanjur, 1982).

Esta metodología es útil para obtener el consumo usual y actual a nivel de grupo poblacionales y no se recomienda su utilización para estimar el consumo usual de un individuo. La evaluación de la dieta, depende de la aparición de determinados alimentos. Se considera barato y fácil de aplicar. La información que proporciona es más bien cualitativa que cuantitativa. Necesita gran cooperación y habilidad para recordar de parte del encuestado. Puede utilizarse en personas que no saben leer ni escribir y se termina en una sola sesión (Linusson, et al., 1974; Morgan, et al., 1978; Sangur, 1982).

En estudios con poblaciones que se caracterizan por tener una dieta sin muchas variaciones, su aplicación se limita menos debido, a que la capacidad de recordar se facilita por la repetibilidad en el consumo de un mismo alimento. Sin embargo, se recomienda mejor para estudiar macronutrimentos a nivel de grupo (Harlan and Block, 1990).

**Registro Pesado de Alimentos.** La metodología implica pesar y describir por escrito, cada alimento y bebida que se consume en un período de una semana. Cuando se utiliza ésta técnica se hace énfasis en los sujetos de estudio, sobre la importancia de continuar su consumo habitual. Se toman en cuenta los pesos de porciones comestibles y la porción no comestible, utilizando factores promedios de platillos cocinados. Se entrena además al individuo, para que pese la porción no comestible. Cuando existe necesidad, se entrevista a los individuos para obtener más detalles sobre el consumo de alimentos (Sheila, 1987).

Como en ésta técnica, los individuos tienen libertad de consumir alimentos fuera de casa, se les pide que reporten la cantidad de alimentos consumidos en forma detallada. Esto se hace con la intención de no interferir con sus hábitos habituales.

Es muy utilizado para fines de investigación clínica y en estudios de balance (Sheila, 1987).

En estudios representativos de la población, se debe de tener gran cuidado de instruir previamente a cada uno de los participantes y esto se hace de preferencia en su casa (Sheila, 1987).

**Frecuencia de Consumo de Alimentos.** La bibliografía reporta a Wiehl & Reed (1960), quienes propusieron ésta técnica. Se propuso como herramienta dirigida a estudios epidemiológicos sobre enfermedades cardiovasculares. Es un método corto, sus preguntas son simples, con intención de que el mismo individuo pueda contestarlas y complementar el cuestionario. Las preguntas se planean cuidadosamente con el fin de recabar la información necesaria que revelará los patrones dietéticos usuales y de interés (Sheila, 1987).

Esta técnica nos permite clasificar los alimentos en 4 o 5 categorías. Los individuos se diferencian claramente por el uso frecuente o infrecuente de

algún alimento en particular. Estas características pueden asociarse con alguna enfermedad (Sheila, 1987).

Se utiliza para conocer la ingestión usual, en términos de frecuencia del consumo de alimentos. Las frecuencias se preguntan en términos de día, semana o mes. Se ha utilizado en una variedad de estudios epidemiológicos que relacionan dieta y salud (Morgan et al., 1978; Smith, et al., 1991).

Tiene la ventaja de que la información recabada toma en cuenta alimentos consumidos a través del año y, por tanto, considera alimentos de las diferentes temporadas. Los tiempos de aplicación que se reportan para algunos cuestionarios de frecuencias, son de 25 a 35 minutos (Harlan and Block, 1990).

La mayoría de los cuestionarios de frecuencias sobreestiman la ingestión de vitamina A y C. Los individuos dicen consumir un alimento sin ser cierto o lo comen en menor cantidad (Harlan and Block, 1990).

**Historia Dietaria.** La mayoría de los autores hacen referencia a Burke (1947) cuando citan el nacimiento de esta metodología (Sheila, 1987). Pocos estudios han utilizado la metodología original; siempre utilizan una modificación a ésta (Morgan, et al., 1978).

Esta técnica se desarrolla en tres secciones:

1) Obtención del menú de consumo habitual del desayuno, comida, cena y entre comidas. Se utilizan modelos para estimar las cantidades usuales. En esta parte es de gran utilidad el uso del recordatorio de 24 o 48 horas.

2) Se elabora una lista de alimentos que se consumen. Se obtienen las frecuencias de consumo de los alimentos enlistados, cantidades aproximadas y detalles del cocinado.

3) Aquí se realiza un sondeo de la cantidad y tipo de alimentos que se compran, sus distribuciones dentro de la familia y en algunos casos, el costo invertido en las compras.

Estas tres fases se comparan y discuten con el entrevistado. De esta manera, se obtiene una lista de alimentos expresadas en cantidades ordinarias y posteriormente, se transforman a nutrimentos.

El objetivo de la primera fase, es conocer el patrón usual de alimentos en horas de comidas y entre éstas. Se apoya de preguntas como por ejemplo, ¿Qué es lo que acostumbra desayunar?. Para el registro de alimentos, se hace uso de modelos o utensilios de cocina reconocidos por el individuo. Se registran las frecuencias, porciones, así como las clases de alimentos que se consumen.

El próximo paso se hace para corroborar la información que se proporciona con anterioridad. Se le conoce como revisión cruzada. Se sugieren preguntas previamente abiertas diseñadas con fines de verificación, como por ejemplo: ¿Le gusta la leche?, etc.

El último paso utiliza un registro de tres días de la ingestión de alimentos. Esta parte se considera la menos valorable y representa a medio adicional de corroborar la ingestión usual. El investigador debe estar muy cerca para evitar registros de tamaño de porciones de forma inapropiada o que resulten incompletos (Burque, 1947; Sheila, 1987).

### **Evaluación de Actividad Física**

Es de gran importancia conocer los patrones de actividad física y su relación con la salud en diferentes poblaciones, principalmente en las que existe alta disponibilidad de alimentos, ya que la mayoría de los individuos se caracterizan por no realizar tareas o actividades fuertes (Taylor, et al., 1978; Polloc and Willmore, 1990).



## **Métodos Directos**

Estos métodos se caracterizan por hacer la estimación de los gastos de energía a partir de mediciones de componentes fisiológicos como los consumos de  $O_2$  y liberación de  $CO_2$  como en el caso de las técnicas de bolsa de Douglas y Oxilog, y el pulso cardíaco, en la técnica de Ritmo cardíaco.

**Bolsa de Douglas.** En sus inicios, ésta metodología utilizaba una bolsa de lona cubierta de caucho. Estas bolsas se conectan a un extremo de un tubo de hule flexible, al que previamente se coloca una válvula de tres salidas, unas de las cuales utiliza el individuo para respirar, utilizando una boquilla y pinza nasal. El tiempo de colección se establece previamente o bien se ajusta al capacidad bolsa (McLean and Tobin, 1987).

Los concentraciones de  $O_2$  y  $CO_2$  de la muestra se miden por medio de analizadores que operan bajo principios físicos o por métodos químicos. El volumen total se determina por medio de un gasómetro (húmedo o seco) (McLean y Tobin, 1987).

Las desventajas de este método son el número y tamaño de las bolsas, por los volúmenes tan grandes a coleccionar, y la necesidad de analizar los gases por separado, utilizando analizadores en el laboratorio (McLean y Tobin, 1987).

Actualmente esta técnica se sigue utilizando, como lo demuestra el trabajo realizado por Li, et al., (1993), en un estudio de evaluación del método de ritmo cardíaco, en la determinación del gasto energético.

**Oxilog.** Este aparato se diseñó por Humphrey y Wolff en 1977. Sus dimensiones son 19 x 8 x 22 cm y pesa 2.6 Kg. Esta constituido de una mascarilla facial o en su lugar, una boquilla y una pinza nasal, que contienen una válvula de inspiración y espiración, un pequeño termómetro (Termistor)

y un respirómetro electrónico para medir la temperatura y el volumen del gas inspirado, respectivamente. El aire espirado se conduce a través de un tubo de hule flexible, hacia el analizador de gas en el aparato, donde éste pasa inicialmente a través de una unidad mezcladora y continuamente se toma una muestra por medio de una bomba de doble pistón en miniatura operado por baterías recargables. El aparato muestrea, simultáneamente, una porción del aire atmosférico. Antes del análisis, las muestras de aire espirado y aire atmosférico inspirado, pasan por separado a través de desecadores que contienen sulfato de calcio anhidro (drierita como indicador). El análisis se hace por medio de dos sensores polarográficos de oxígeno. Se obtiene la diferencia en la presión parcial de oxígeno entre estas dos muestras y junto con el volumen inspirado, se hace el cálculo del volumen de oxígeno consumido. Una pantalla digital contenida en el instrumento, despliega de manera instantánea, el volumen inspirado y el consumo de oxígeno total o volumen por minuto (Harrison, et al 1982; McDonald and Ballal, 1982; McNeil and Rivers, 1986; Esparza, 1991).

**Ritmo Cardíaco.** Consiste de un cinto-electrodo transmisor y una microcomputadora de muñeca, que sirve como receptor y almacén de pulsos cardíacos. El registro de pulsos cardíacos se hace cada minuto, en un período normal de 18 horas. El procesamiento de la información que se almacena se hace mediante un interfase y una computadora, con un programa que relaciona los pulsos con el gasto energético. Las desventajas de esta metodología son las pérdidas ocasionales del cinto-electrodo, y por consiguiente la pérdida de los registros (Li, et al., 1993).

Se considera sencillo, barato, altamente popular entre los sujetos de estudio y útil para estudios a gran escala (Livingtone, et al., 1992).

### **Métodos Indirectos**

Estos se caracterizan por que estiman el gasto energético de actividades realizadas en un período de una semana, un año o toda la vida. Estas actividades se registran en un cuestionario (Kriska, et al., 1990). Las actividades se transforman a gasto de energía mediante valores energéticos de actividades similares reportados en diferentes bibliografías especializadas (FAO/WHO, 1985; Pollock and Wilmore, 1990, James and Schofield, 1990; Katch and McArdlen; Kriska, et al, 1990; Esparza, 1991).

**Cuestionarios de Actividad Física.** Es posible obtener una idea de patrones de actividad física, mediante preguntas dirigidas a obtener información relativas a las actividades importantes que los individuos realizan de manera rutinaria. Los patrones de actividad física se clasifican en ligeros, moderados y pesados (Taylor, et al., 1978; FAO/WHO, 1985). Los datos de actividad se reportan en kcal/día, múltiplos del metabolismo basal (FAO/WHO, 1985) o como múltiplos del metabolismo en descanso (METs) (Kriska, et al., 1990).

Kriska, et al., (1990) reporta que se pueden estimar las actividades recreativas, utilizando la técnica de cuestionario. El método resulta barato, sencillo y útil para caracterizar los hábitos de actividad física de diferentes individuos sin necesidad de utilizar equipo sofisticado y caro.

En la comunidad pima de Arizona se desarrolló un cuestionario para estudiar actividad física y su relación con DMNDI en éstos individuos. Con este cuestionario se evaluaron las actividades recreativas y de trabajo, tanto históricas como del año y semana pasada. Se encontró real y de fácil aplicación en la comunidad pima para evaluar las relaciones planteadas. (Kriska, et al., 1990).

### Evaluación de Obesidad

La obesidad constituye uno de los problemas más graves de salud pública de nuestros tiempos, debido a su alta incidencia y prevalencia, acorta las expectativas de vida, aumenta los problemas de morbilidad y recientemente, a su relación de obesidad con mala imagen corporal (Garrow, 1988; Pollock and Willmore, 1990; Klesges, et al, 1991; Pi-Sunyer, 1991; Bennett, 1991; McGinnis and Ballard-Barbash, 1991; Pawson, et al, 1991; Haffner, et al 1991; Forrest, et al 1991; Howard, et al., 1992; Goldstein, 1992).

El término obesidad se define como un exceso de grasa. Se han desarrollado una gran variedad de métodos para determinar los depósitos de grasa en el humano, sin embargo la mayoría resultan complejos para su utilización en estudios epidemiológicos (Garrow, 1988). Se ha creado un método alternativo que presenta alta correlación entre los depósitos de grasa y las tasas de morbi-mortalidad. Es sencillo y práctico. Este método es Índice de Quetelet o índice de masa corporal (IMC) y resulta de relacionar el peso en Kg y la talla en m, elevada al cuadrado. Es totalmente empírico y obedece a observaciones epidemiológicas (Garrow, 1988)).

En el hombre vivo, no es posible medir directamente su composición corporal. La disección de cadáveres y análisis de tejido son los métodos realmente directos. Obviamente el uso de ellos es muy limitado en humanos, por lo que se ha incrementado el desarrollo de métodos indirectos de medición (Twyman et al., 1987).

Los métodos indirectos desarrollados para la estimación de la composición corporal en seres vivos, se basan en algunas suposiciones: el cuerpo humano puede considerarse formado por dos compartimientos de composición relativamente constante y diferentes entre sí: 1) grasa corporal (lípidos en el cuerpo) y 2) masa corporal libre de grasa (MCLG), que es la

diferencia entre la grasa y la masa corporal total. La grasa se considera anhidra, mientras que la masa corporal libre de grasa (MCLG) tiene un contenido de agua de aproximadamente 73%. Los métodos desarrollados con este fin son hidrodensitometría y pliegues cutáneos (para medir la densidad corporal), bioimpedancia eléctrica (para medir agua corporal total), entre otros (Durnin y Womersley, 1974; Lukaski, 1987; Garrow, 1988).

### **Hidrodensitometría**

El desarrollo de este método se basa en el modelo de composición corporal que establece que el cuerpo esta formado básicamente de dos componentes: grasa y MCLG y que tales componentes poseen densidades diferentes y constantes. La grasa humana a la temperatura corporal tiene una densidad de 0.9 g/cc, mientras que la MCLG tiene 1.1 g/cc. Por lo tanto, la mezcla de grasa y MCLG en el cuerpo hace variar la densidad desde 1.1 a 0.9 g/cc, observando valores cercanos al 0.9 en cuerpos que contengan una mayor proporción de grasa. De esta manera se hace posible el cálculo del porcentaje de grasa a partir de la medición de la densidad corporal (Durnin y Womersley, 1974; Garrow, 1988).

La medición de densidad corporal requiere de equipo costoso, sofisticado y tardado. Esto hace que las mediciones sean poco prácticas para estudios de campo, donde se requiere evaluar a un número grande de individuos (Gardner and Poehlman, 1993).

### **Antropometría**

El uso de datos antropométricos facilita la estimación de composición corporal en humanos fuera del laboratorio. Los valores de pliegues cutáneos en diversos sitios, pueden emplearse en ecuaciones de regresión y predecir la densidad corporal y calcular la grasa y MCLG (Durnin y Womersley, 1974).

**Grosor de pliegues cutáneos.** Esta metodología supone dos cosas: el grosor del tejido adiposo subcutáneo refleja una proporción constante de la grasa corporal total y los sitios seleccionados para la medición, representan el grosor promedio de la grasa subcutánea. Sin embargo, ninguna de estas suposiciones se ha confirmado directamente (Lukaski, 1987, Garrow, 1988).

Se han desarrollado diversas ecuaciones de predicción de densidad a partir de mediciones de pliegues, sin embargo, algunas de ellas son cuestionadas debido a que el tamaño de muestra no es lo suficientemente grande para ser representativo de una población extensa, considerando que la distribución de grasa corporal varía entre poblaciones e incluso entre individuos de una misma población, la validez de las ecuaciones de predicción se limita a las poblaciones de las cuales fueron derivadas (Lukaski, 1987).

Las ecuaciones desarrolladas por Durnin y Womersley (1974), son las más frecuentemente usadas en los trabajos de composición corporal; esto quizá debido a que dichas ecuaciones se derivaron de un número considerable de mediciones (209 hombres y 272 mujeres) por rango de edad. Para el desarrollo de las ecuaciones, Durnin y Womersley aplicaron una transformación logarítmica de la suma de los cuatro sitios de medición: bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco y la relación entre la medición de cada pliegue y la densidad corporal, determinada por peso hidrostático (Durnin y Womersley, 1974).

**Relación Cintura/Cadera.** La distribución de la grasa corporal en individuos depende del sexo. De tal manera, se observan después de la pubertad, características diferenciales entre hombres y mujeres. De manera general, las mujeres tienen tendencias de depositar la grasa en la región del pecho, cadera y muslos, mientras que los hombres se caracterizan por que sus depósitos se desarrollan a nivel del abdomen (Garrow, 1988).

Dadas las implicaciones clínicas de éstas diferencias, se ha puesto atención a los patrones de distribución. Para una misma cantidad de grasa, la distribución de la grasa androide (característico del hombre), esta fuertemente asociado con aparición de aterosclerosis, diabetes y gota, comparada con la distribución ginecoide( característico de la mujer) (Garrow, 1988).

La clasificación de estas distribuciones se hizo mediante el índice cintura y cadera. La circunferencia de la cintura se obtiene a nivel de ombligo; la de cadera, en la parte glútea más prominentes. El valor promedio que se utiliza en hombres es 0.93, con rango de 0.75 - 1.10. Para mujeres, el valor promedio es de 0.80, con rango entre 0.70 - 1.00 (Garrow, 1988).

La grasa abdominal se asocia comúnmente con complicaciones metabólicas, como hipertensión, enfermedades coronarias del corazón, diabetes y lípidos en sangre. Estos problemas se incrementan a valores mayores de 1.0 en hombres, y 0.8 en mujeres. Existen evidencias que los patrones de distribución de grasa esta determinado genéticamente; sin embargo, esto no significa que la cantidad de grasa tenga el mismo comportamiento genético (Pollock and Wilmore, 1990).

**Índice de Quetelet o Índice de Masa Corporal (IMC).** En base a la falta de datos de composición corporal a nivel poblacional, se estableció un método sencillo y práctico. Esta técnica proporciona un reflejo certero de composición corporal en individuos, de ahí que la muchos investigadores, recientemente la utilicen de manera generalizada (Pollock and Wilmore, 1990).

Aunque el IMC se utiliza ampliamente para estimar obesidad, en ocasiones puede presentarnos un diferente grado de grasa, para diferentes grupos raciales. En Arizona se realizó una comparación entre el IMC con el porcentaje de grasa obtenido por densitometría entre un grupo de indios pimas y otro de raza blanca. Para cada grupo de raza y sexo las dos técnicas

presentaron fuertes correlaciones entre sí. Esto confirmó que al hablar de valores altos de IMC en esta población, representa ciertamente valores altos de tejido graso, aun sin haber medido la grasa corporal por medio de densitometría (Knowler, et al., 1991).

Aunque Garrow, (1988) propone una clasificación de obesidad por IMC, (IMC < de 20, delgados; 20-25, normales; 25-30 obesidad grado I; 30-40 obesidad grado II y > de 40, obesidad grado III), en la comunidad pima de Arizona se definió obesidad con la presencia de valores de IMC  $\geq 27$  Kg/m<sup>2</sup>. (Knowler, et al., 1990).

### **Bioimpedancia Eléctrica**

El conocimiento de que el agua no está presente en los triglicéridos almacenados y que ocupa una fracción fija (73.0 %) de la MCLG (Durnin y Womersley, 1974), se utiliza para determinar el agua total como un índice de composición corporal. Disponiendo de los valores de agua corporal total (ACT), pueden estimarse MCLG, grasa y sólidos totales.

Desde 1962, Thamasett reportó una relación entre agua corporal total e impedancia eléctrica. Hasta 1983, éste conocimiento empezó a utilizarse en numerosos estudios sobre composición corporal (Twyman et al., 1987).

En el cuerpo, la MCLG es altamente conductiva, pues contiene grandes cantidades de agua y electrólitos conductores y presenta una baja resistencia al paso de la corriente eléctrica. El hueso y la grasa, por el contrario, son pobres conductores, es decir, tienen una alta resistencia al paso de la electricidad, con bajas cantidades de fluido y electrólitos conductores.



### **Factores que Influyen al Desarrollo de Obesidad**

Se han aplicado un gran número de tratamientos terapéuticos enfocados a la disminución de la obesidad. Estos incluyen, modificaciones en comportamiento, ejercicio, dietas de varios tipos y cirugías. Aunque la obesidad puede reducirse con éstas estrategias, el efecto a largo plazo, resulta insuficiente, debido a que la etiología de la obesidad es poco entendida (Haffener, et al 1991; Bray, et al, 1992).

Dado esta situación se hace necesario identificar los factores que contribuyen al desarrollo de obesidad para implementar programas de prevención y tratamientos eficientes (Klesges et al, 1992). Dentro de los factores más importantes se mencionan, los genéticos y de estilo de vida (dieta y actividad física) (McGinnis, et al, 1991).

#### **Factores Genéticos**

A pesar de que al factor genético se le atribuye desde hace mucho tiempo una influencia fuerte en el desarrollo y mantenimiento de obesidad, las evidencias encontradas hasta hoy en diversos estudios, son muy limitadas. Entre éstos tenemos a Freymond et al (1989) y Bourchard (1991), quienes reportaron una mayor prevalencia de obesidad, en hijos de padres obesos educados por los mismos padres en el primer caso y adoptados por otros en el segundo.

Stunkard et al (1986) encontraron en 540 adultos adoptivos de Dinamarca clasificados como delgados, intermedios y en sobrepeso, una relación significativa, con respecto a esta clasificación, entre madres biológicas y adoptivas. Con los padres la relación no fué tan fuerte pero si significativa. Si el padre fué obeso, el hijo presentaba el mismo comportamiento, y la inversa cuando el padre era delgado (Garrow, 1988).

Los patrones de deposición de grasa en niños se encuentra influenciado por factores genéticos. Niños gemelos monocigotos presentan pliegues cutáneos similares a diferencia de los dicigotos (Garrow, 1988).

La fuerte asociación familiar de obesidad que se ha encontrado (Knowler, 1991) involucra, probablemente la herencia de los padres y las costumbres alimentarias (Pollock and Wilmore, 1990). Es un error suponer que ésta asociación familiar, sean necesariamente determinadas genéticamente.

En estudios a nivel poblacional se ha encontrado que en promedio, los niños con los 2 padres obesos presentaban cierto grado de obesidad; contrariamente, los niños con los 2 padres delgados, fueron delgados. Si uno de los padres es obeso, el niño se comporta de manera intermedia. Aparentemente esta relación tiene influencia genética, sin embargo, en éstos estudios se reportan similitudes entre cónyuges con respecto a obesidad de la misma manera que entre padres e hijos. Estos comportamientos obviamente no tienen causas genéticas, si no que reflejan mas bien presuntivamente los efectos que tienen las costumbres de alimentación. Otro punto importante que se reporta es el efecto que tienen el nivel social al que corresponde el individuo. Se encontró bastante común la obesidad entre grupos de bajo nivel socioeconómico. Sin embargo esto último no es un argumento en contra del factor genético, debido a que probablemente los genes asociados con obesidad no se presentan uniformemente en una grupo social específico.

La influencia de la clase social es más fuerte en mujeres que en hombres. Estos hallazgos se explican mejor en base a efecto ambiental que como un efecto genético.

Con todo esto, es importante, para fines terapéuticos, entender que el fenómeno de obesidad tiene un componente genético, no manipulable fácilmente y un componente ambiental, sobre el que se puede influir, con programas de mantenimiento y disminución de peso (Garrow, 1988).

## **Estilo de Vida**

Aunque varios factores contribuyen a la obesidad en relación con el estilo de vida, los más importantes son el consumo de alimentos altos en grasa, altos en colesterol y bajos en fibra. Además existe una abundancia en equipo de trabajo que disminuye la actividad física. Se ha creado un ambiente que expone a la población a condiciones que favorecen el desarrollo de obesidad y como consecuencia a la aparición de otras enfermedades crónico degenerativas (Jeffery, 1991).

Una prevalencia menor de obesidad de poblaciones minoritarias en comparación con la población caucásica de Estados Unidos (EU), se debe, en parte, a las diferencias en el nivel socioeconómico. Las poblaciones minoritarias presentan una baja educación y solvencia económica. Se encuentran concentrados geográficamente en ambientes urbanos y rurales donde sufren de numerosos problemas de salud, alta mortalidad infantil, adicción a las drogas y violencia (Jeffery, 1991).

Existen diferencias entre los patrones ambientales de EU y de poblaciones en otros países que tienen baja incidencia de obesidad. En particular la dieta de EU es alta en grasa, alta en azúcares refinados y de fácil acceso debido bajo costo (Jeffery, 1991).

La dieta tradicional de los nativos hawaianos, antes de la industrialización, se ha asociado con bajas tasas de obesidad y riesgo cardiovascular. Esta se caracterizó por ser alta en fibra, de una alta proporción de ácidos grasos poliinsaturados contra los saturados, baja en grasa y en colesterol (Shintani, et al, 1991).

**Dieta.** La dieta se considera uno de los factores principales que influyen en la aparición de tipos de cánceres. La energía, grasa y proteínas presenta correlaciones positivas con incidencias de cáncer (Hankin, et al., 1978).

Se ha demostrado que las dietas de cafeterías y supermercados, dietas con una variedad de alimentos altamente gustativas, altos en grasa y azúcares simples tienen gran influencia para el desarrollo de obesidad. (Pollock and Wilmore, 1990).

En el estudio realizado por Hesse en 1959, en la población de indios pimas de Arizona, en el cual se analizó la dieta en relación con enfermedades del corazón, se encontró baja incidencia de esta enfermedad y que un factor probable protector lo constituyó la dieta. Este grupo desarrolló un avanzado sistema de irrigación que les permitió tener un patrón de cultivo de producción de alimentos de subsistencia, suplementada por las prácticas de la caza y recolección de una variedad de plantas y semillas silvestres como base de subsistencia.

**Actividad Física.** Muchos estudios han sugerido que la obesidad en la niñez está más asociado con inactividad que con el sobreconsumo. (Pollock and Wilmore, 1990).

Se observa que las mayoría de las personas con cierto grado de obesidad se caracteriza por ser menos activas que aquellas personas con peso normal (Pollock and Wilmore, 1990).

De manera obvia, una persona inactiva presenta menos gasto de energía que una persona activa; de tal forma que la inactividad, puede probablemente, ser un factor para el desarrollo de obesidad. Sin embargo, hasta ahora ha resultado difícil de comprobarlo. (Garrow, 1988).

Los reportes de las bajas incidencias de enfermedades cardiovasculares en los antepasados pimas hacen incapie en las actividades fuertes asociadas al sistema de producción de alimentos, como la práctica de agricultura, que aunque fué bastante desarrollada, implicaba grandes jornadas de trabajo humano, y por consiguiente alto gasto de energía.

Por otro lado, se han observado cambios sustanciales en patrones de actividad en los últimos años en estas poblaciones, que han provocado la aparición de algunas enfermedades a la par con estos cambios (Knowler, et al., 1990; Knowler, et al., 1991; Bogardus, et al., 1991).

## **SUJETOS Y METODOS**

Este estudio se dividió en tres diferentes fases, cada una con objetivos definidos. Las características del estudio obligaron a trabajar con distintos grupos o muestras de una misma población (indios pimas de Maycoba). De tal manera que para la fase de evaluación de obesidad, el grupo de estudio lo constituyeron 35 indios pimas (19 mujeres y 16 hombres). En la fase estilo de vida, se trabajó con un nuevo grupo de 34 indios pimas y 35 individuos no pimas pertenecientes a la misma comunidad.

### **Evaluación de Obesidad en Indios Pimas de Maycoba**

Esta sección del estudio se estableció con el fin de observar la tendencia existente en obesidad y la distribución de los compartimientos de grasa en el grupo pima.

El trabajo se desarrolló en la clínica de la localidad con ayuda de trabajadores del Instituto Nacional Indigenista (INI) y de la propia unidad médica. Los participantes fueron invitados a participar en el estudio, después de una breve plática del significado e importancia del mismo. Se trasladaron en carro hasta la clínica, lugar donde se aplicaron la mediciones descritas a continuación:

## **Antropometría y Composición Corporal**

Los parámetros que se midieron se describen:

**Peso.** El individuo se pesó sin zapatos y el mínimo de ropa posible, en una balanza electrónica portátil con capacidad de 150 Kg  $\pm$  50 g (Detecto Scale Co., Model 683P, Weeb City, Mo).

**Talla.** Se utilizó un estadiómetro portátil Holtain (Holtain Stadiometer, Holtain Ltd, UK). La persona descalza, con la cabeza descubierta y en plano de Frankfurt (Jordán, 1988).

**Índice de Masa Corporal.** Se obtuvo a partir de los parámetros peso y talla, mediante la fórmula utilizada por Garrow (1988):  $IMC: \text{peso(Kg)}/\text{Talla}^2(\text{m})$ .

**Bioimpedancia Eléctrica.** Se llevó a cabo mediante la técnica propuesta por Lukaski, et al., (1985), utilizando un sistema tetrapolar (Model BIA-103, RJL Systems, Inc., Detroit, Mi.). La estimación de la grasa corporal se realizó por medio de ecuaciones de predicción establecidas para la población pima de Arizona (Rising, et al., 1991).

**Relación Cintura/Cadera (C/C).** Se midieron la circunferencia de cintura a nivel de ombligo y la circunferencia de cadera en la parte mas amplia, a nivel de glúteos (Garrow, 1988).

## **Comparación con Indios Pimas de Arizona**

La selección de la muestra del grupo de Arizona se realizó aleatoriamente, utilizando datos recientes del banco de datos creado en la población pima, localizada en la reservación del Río Gila, quienes han participando desde 1960 en un estudio epidemiológico longitudinal bianual

(Bennett, et al., 1971; Knowler, et al., 1990). Se seleccionó a 10 pimas de Arizona pareados por edad y sexo, por un pima mexicano.

### **Estudio Demográfico en Indios Pimas de Maycoba**

Para este estudio se aplicaron tres formatos en los que se recolectó la información demográfica referente a esta población (Apéndice A). La aplicación de cada uno de los cuestionarios se hizo de manera individual a toda persona mayor de 15 años, con excepción de aquellas que tuvieron hijos a una edad menor de los 15 años.

#### **Forma 002**

Es personal, se obtiene información de padres y hermanos del entrevistado(a), como nombre(s), número de registro, sexo, fecha de nacimiento o edad, grupo étnico, si el familiar vive o falleció, localización y padres adoptivos, si es el caso (Apéndice A1).

#### **Forma 003**

Esta se aplicó a individuos con hijos que fueron entrevistados con anterioridad. Aquí se recabó la misma información del formato 002, con la diferencia de que ahora es la de los hijos del entrevistado(a). Otra diferencia con la forma 002 es que ésta incluyó además, un sección de información de los padres biológicos, si estos no viven actualmente con la familia (Apéndice A2).

#### **Forma 004**

Esta forma se aplicó a cada vivienda, independientemente de que allí vivieran una o más familias. Con este cuestionario se complementó la información de los miembros adicionales que estuvieran viviendo en la misma casa, estuvieran o no relacionados con la familia primaria. Los datos que se



tomaron fueron, el número de registro, edad, sexo y grupo étnico al cual pertenece cada miembro (Apéndice A3).

La información permite identificar fácilmente a un individuo y a la vez permite conocer el número exacto de la población pima que vive en esta región, su localización en las pequeñas rancherías, así como sus relaciones de parentesco.

### Estilo de Vida

#### **Ingesta Dietética**

En los estudios de la población pima de Arizona (Smith, et al., 1991), se han utilizado dos herramientas para evaluar los patrones dietarios y su relación con enfermedades crónico degenerativas como obesidad y DMNDI, entre otras. Estas son, el R24h y FSC (semana, mes y año).

En la comunidad de Maycoba se utilizaron básicamente las mismas metodologías (Apéndice B1 y B2). El cuestionario FSC incluyó los alimentos mayormente consumidos en la comunidad, obtenidos en base a la observación, preguntas directas a los habitantes de esta población y de análisis previos de alimentos regionales de áreas rurales del estado de Sonora (Valencia, et al., 1983). La estimación de las porciones se hizo utilizando modelos graduados de plásticos y de cartón y otros instrumentos estándares de medición tales como platos, vasos, cucharas y tazas de los alimentos típicos de esta población (Sanjur, 1982; Valencia, et al., 1983; Smith, et al., 1991)).

El R24h estimó el consumo del día previo y el de FSC el consumo a largo plazo. De esta manera, se obtuvo información primeramente a partir del R24h y posteriormente se comparó y verificó con la información obtenida en los cuestionarios FSC.

**Análisis de la Dieta.** Se aplicó la base de datos Minnesota Nutrition Data System (MNDS) utilizada en estudios epidemiológicos en la población pima de Arizona (Smith et al, 1991). Esta incluyó alimentos de la dieta de EU, alimentos tradicionalmente consumidos por esta tribu y algunos alimentos mexicanos. Con este programa se permitió capturar los datos de los R24h y FSC a través de recetas o procedimientos de preparación, ya que el proceso de codificación se realizó directamente en el programa al momento capturar los datos, ofreciendo un amplio rango de selección para los tipos de ingredientes que incluyó la receta, como por ejemplo, tipo de grasa, forma de cocinado, adición de sal y otras especias o ingredientes que tienen importancia nutricia. Tomando como base el consumo importante de frijol en diferentes preparaciones y diferentes contenidos de grasa, así como el consumo de tortilla de harina de trigo, con cantidades importantes de grasa, se utilizó además la base de datos Alim 10,000, elaborado en este centro (Juvera, et al., 1990), el cual contiene alimentos consumidos a nivel nacional [alimentos analizados por el Instituto Nacional de la Nutrición (Hernández, et al., 1980)], regional (alimentos analizados en CIAD, AC), algunos alimentos de la comunidad de Maycoba, Sonora, e incluye además, los alimentos del Handbook No. 8 (Watt and Merrill, 1975), ManCance y Middawson (Paul and Southgate, 1980) y el ESHA.

**Análisis de Alimentos por Laboratorio.** Se analizó la composición proximal y fibra dietaria de cuatro variedades de frijol en tres distintas formas de preparación (de olla, caldudos y secos), comúnmente consumidas en la población de Maycoba, Sonora.

**Preparación y Análisis de la Muestra.** Se elaboraron 12 platillos para cuatro variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*) [(bayo, ojo de cabra,

sinaloa (azufrado) y mantequilla (pinto)] en sus tres formas de preparación (de la olla, caldado y seco) a partir de recetas caseras que se obtuvieron en la comunidad de Maycoba.

Se tomó una muestra de cada preparación previamente homogeneizada, se analizó por duplicado, proteína (AOAC sección 960.52, 1990); grasa, (AOAC sección 920.39, 1990); ceniza, (AOAC sección 923.03, 1990); humedad (AOAC sección 934.01, 1990) y carbohidratos por diferencia de 100 g. El análisis de fibra dietaria se realizó utilizando el método de la AOAC sección 985.29 (1990).

Estos alimentos se incluyeron a la base de datos Alim 10,000, como un archivo separado para alimentos pimas. De esta manera fue posible analizar de nuevo los R24h de los dos grupos estudiados.

### **Actividad Física**

En la población pima de Arizona se utilizó un cuestionario de actividad física diseñado para relacionar los patrones de actividad física con enfermedades crónico-degenerativas como obesidad, DMNDI y cardiovasculares, entre otras. Este cuestionario se adecuó especialmente para esa población, el cual resultó confiable y fácil de usar (Apéndice B3). En este se estiman las actividades recreativas y ocupacionales del año y semana pasada, así como aquellas realizadas en el curso de la vida (Kriska et al 1990).

Para el estudio de los patrones de actividad física en la población de Maycoba, Sonora, se utilizó este mismo cuestionario, con algunas modificaciones tomando en consideración las principales actividades recreativas y ocupacionales de esta población y para eliminar preguntas propias de sociedades industrializadas irrelevantes en la población rural de Maycoba. La comunidad de Maycoba, Sonora no cuenta con electricidad, por lo que actividades recreativas como ver televisión no existen. Tampoco se practica algún deporte como actividad organizada.

Otra modificación adicional al cuestionario fué la eliminación de las preguntas de toda la vida, debido a los pocos cambios referentes a su estilo de vida a través del tiempo.

**Análisis de las Actividades.** Se hizo por medio de datos existentes en la bibliografía. Estos datos vienen expresados como niveles de actividad física o múltiplos del metabolismo basal (FAO/OMS/WHO, 1985) y como METs (múltiplos del metabolismo en reposo) en unidades de kcal/min.Kg (Kriska, et al., 1990; Kath and McArdlen). El tiempo de cada actividad se expresa en horas/semana. Se obtiene un valor promedio para actividades recreativas del año y semana pasados, así como de las actividades de trabajo del año pasado. De igual manera, se hace al expresar los datos como METs/semana. El cálculo del nivel de actividad física promedio se hace en la forma propuesta por FAO/OMS/WHO, (1985). Esta consiste en estimar el nivel de actividad física de las actividades consideradas como recreativas y de trabajo, en base al tiempo que se dedica por día a cada una de las actividades. Se considera 8 horas para dormir y se multiplica por un nivel de actividad física (NAF) de uno. El tiempo restante de una jornada de 24 h, al sumar actividades recreativas, acupacionales y de sueño, se multiplica por un valor de NAF igual a 1.4. El NAF promedio se obtiene sumando cada valor de NAF estimado para cada actividad específica.

### **Análisis Estadístico**

#### **Evaluación de Obesidad en Indios Pimas de Maycoba**

La primera fase del estudio consistió en una evaluación de obesidad, en el grupo pima. Los datos que se obtuvieron en esta fase se compararon contra los existentes en pimas de Arizona. Esta comparación se hizo mediante una

prueba de t-student, para muestras independientes, previo prueba de homogeneidad de varianzas, a un  $\alpha$  de 0.05.

## **Estilo de Vida**

**Estudio Dietético.** Se compararon las ingestas promedios de nutrimentos, obtenidos por FSC contra los de R24h, por grupo étnico (pimas y no pimas) de la comunidad de Maycoba, Sonora. Esta comparación se hizo utilizando una t-studets, con un nivel de  $\alpha$  0.05.

Se estimaron las medias del análisis proximal y fibra dietética en las variedades de frijol y sus preparaciones.

**Actividad Física.** Para el estudio de actividad física se estimaron las medias y desviaciones estándares de actividades recreativas del año y semana pasados y las actividades de trabajo del año pasado. Esta estimación se hizo por sexo y grupo étnico.

## RESULTADOS Y DISCUSION

### Evaluación de Obesidad Indios Pimas de Maycoba, Sonora

Las características físicas y de composición corporal de 35 indios pimas mexicanos se presentan en la Tabla 1. Se observa que las mujeres presentan un valor ligeramente mayor de IMC que los hombres, debido probablemente, que en general las mujeres realizan labores de hogar, relativamente menos intensas que aquellas realizadas por el hombre. Sin embargo, considerando los valores propuestos por Garrow (1988) ( $IMC > 25$  inicia obesidad) o estudios en indios pimas (Knowler, et al, 1991) donde la obesidad se consideró a  $IMC \geq 27$ , tanto hombres como mujeres se encuentran en el rango de la clasificación de obesidad considerada normal. Con respecto a la distribución de la grasa (C/C) se observó un valor promedio de 0.89, en mujeres y de 0.94, en los hombres. Comparando éstos valores con los reportados considerados normales de 0.93 (0.75-1.1), en hombres y 0.80 (0.70-1.0) en mujeres, se observa que los hombres se encuentran dentro del valor promedio reportado como normal. Las mujeres, aunque se encuentran dentro del rango normal, presentan tendencias hacia una distribución de grasa en el abdomen (androide).

### **Comparación Contra Indios Pimas de Arizona**

Las características físicas y de composición corporal de los indios pimas de Maycoba, Sonora se comparó con pimas de Arizona. Los resultados se presentan en la Tabla 2. Para ambos sexos, los indios pimas mexicanos presentaron menor peso ( $p < 0.0001$ ), menor talla ( $p < 0.0001$ , en mujeres y  $p < 0.01$ , en hombres), menor IMC ( $p < 0.01$ ) que los de Arizona. Las diferencias

**Tabla 1. Características físicas y de composición corporal de indios pimas de Maycoba, Sonora participantes en el estudio de obesidad.**

Variable	Mujeres (n=19)	Hombres (n=16)
Edad (años)	36 ± 13	48 ± 14
Talla (cm)	154 ± 5	167 ± 6
Peso (Kg)	59.8 ± 9.9	69.5 ± 16.2
Grasa (%)	29 ± 6	21 ± 6
C/C*	0.89 ± 0.06	0.94 ± 0.05
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25.1 (17-32)	24.8 (20-35)

\* Relación Cintura/Cadera

**Tabla 2. Comparación de características físicas en indios pimas de Maycoba, Sonora contra indios pimas de Arizona (relación 1 a 10).**

Variable/	Mujeres		Hombres	
	México (19)	Arizona (190)	México (16)	Arizona (160)
Edad (años)	36 (17-60)	36 (17-61)	48 (29-74)	48 (29-74)
Peso (Kg)	60 (41-79)	90 (50-188)*	70 (51-108)	91 (42-196)*
Talla (cm)	154 (146-164)	159 (149-172)*	167 (154-180)	171 (156-185)&
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25.1 (16-32)	36 (20-69)*	24.8 (20-36)	31 (16-57)*

\*p<0.0001; &p<0.01, para comparar pimas de Maycoba vs pimas de Arizona.



encontradas en esta parte del estudio, probablemente se deban a la presencia de ambientes contrastantes entre las dos poblaciones, principalmente dieta y actividad física; a pesar de una posible relación genética entre ambos grupos.

### Estudio Demográfico en Indios Pimas Mexicanos

A partir de este estudio se obtuvieron datos censales del número de pimas que actualmente habita en la comunidad de Maycoba y lugares aledaños, pertenecientes a la misma. En la Tabla 1, se presenta la distribución poblacional por sexo y grupo de edad. La población total para este grupo fue de 571, inferior al dato proporcionado por el Instituto Nacional Indigenista que reportan 861 (INI, Comunicación Personal).

En 1975, se manejó una población de indios pimas de 1500 - 3000, localizados en las comunidades y rancherías colindantes de Maycoba, Sonora y Yepachic, Chihuahua. En 1980, los datos proporcionados por representantes de la tribu pima en Yepachic, Chihuahua estimaron una población en ésta comunidad, de 690 individuos y 150 familias. Para Maycoba y sus rancherías se reportaron en el año de 1970 una población de indios pimas de 408 (Dunnigan, 1982). De nuevo se presentan discrepancias entre datos recientes para la misma comunidad. La dificultad para determinar la población exacta de indios pimas se debe principalmente a que este grupo está distribuido en pequeñas comunidades a los alrededores de Maycoba y Yepachic, que en algunos casos, están ubicados a varias horas de camino, en lugares poco transitables remotos, además del hecho de que algunos pimas viven junto a otros habitantes no pimas y en muchas ocasiones no se identifica con certeza si algún miembro de la comunidad pertenece realmente a la tribu y a la forma tan descuidada de hacer los censos.

**Tabla 3. Distribución poblacional por edad (años) y sexo del grupo pima de Maycoba, Sonora.**

Edad	Mujeres	Hombres	Ambos
0 - 10	92	75	167
11 - 20	78	78	156
21 - 30	33	51	83
31 - 40	40	33	73
41 - 50	18	20	38
51 - 60	15	15	30
61 - 70	1	8	9
71 - 80	4	4	8
81 - 90	1	3	4
> 91	0	2	2

Actualmente 15 pequeñas rancherías habitadas por indios pimas pertenecen a la comunidad de Maycoba, Sonora (Figura 1). Por tamaño poblacional, su descripción es la siguiente: El Kipor, es una comunidad habitada en su mayoría por pimas. Existen 12 familias, que en conjunto representan 74 habitantes; El Encinal 1, lo constituyen 8 familias y 48 habitantes. Cuatro de ellas están relacionadas por su parentesco; El Encinal 2, está conformado por 5 familias y 36 habitantes. Tres familias están relacionadas en parentesco; Los Alisos, está compuesto de tres familias relacionadas en parentesco, con una población de 26 habitantes; La Dura, es otra comunidad netamente pima, se encuentran establecidos 5 familias y 22 habitantes, relacionadas por parentesco. El terreno de éste rancho está distribuido principalmente entre tres hermanos, jefes de las familias principales. En la actualidad el gobernador de la tribu pertenece a ésta comunidad; Tierra Panda, es una comunidad de 4 familias y 20 habitantes. Dos familias se relacionan por su parentesco; Cieneguitas, esta integrado por tres familias relacionadas en parentesco, con 19 habitantes; El LLano, está constituido por tres familias residentes de manera constante y dos por temporadas, en épocas de verano. El número de habitantes es de 18; El Duraznito, está formada por 2 familias con parentesco, con 15 habitantes. Esta comunidad sólo está habitada en época verano y el mayor tiempo están establecidos en Maycoba; Agua Fría, es otra comunidad habitada sólo en épocas de verano, cuando el trabajo de campo lo requiere. Sus habitantes residen la mayor parte del tiempo en Maycoba, debido a que sus hijos están en la escuela; Santa Rosa, la integran una sólo familia, con 8 habitantes; Cueva Prieta, constituida de 2 familias con parentesco y está integrada por 6 habitantes; Maycobita, está constituida por una sólo familia con 5 miembros; La Junta de los Jiménez, integrado por una familia de dos miembros; La Minita, en la cual vive una sólo persona.

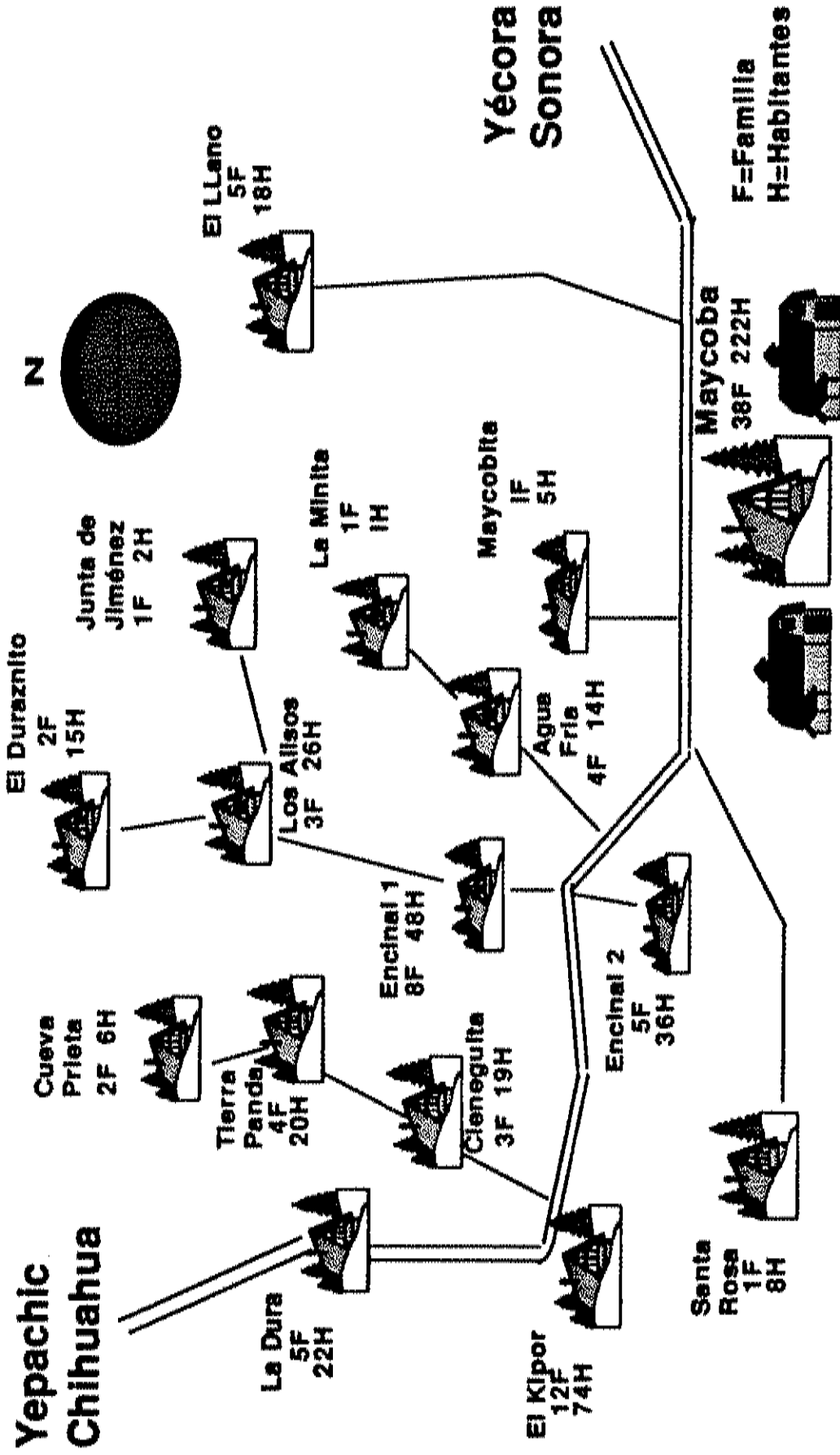


Figura 1. Mapa de localización de rancherías habitadas por indios pimas en la comunidad de Maycoba, Sonora.

La vivienda de los indios pimas, lo constituye un cuarto que tiene a la vez las funciones de dormitorio, cocina, almacén de alimentos, producto de las cosechas y algunos utensilios de labranza. El material de construcción son por su orden de importancia, la madera (de desperdicio de aserradero), el adobe y en menor grado el tronco de pino sobrepuestos, que se observa en las construcciones más antiguas. El techo se hace de tableta elaborada de pino y, en pocas ocasiones, se utiliza los techos de lámina galvanizada. Independientemente del material utilizado en la construcción, se acostumbra construir en todas las casas un subtecho de madera. Este tiene la función de servir como almacén de granos. Todas las construcciones presentan además una especie de portal que se construye al frente de la casa. Los pimas que están establecidos en los ranchos principales de Maycoba y Yepachic, se caracterizan por poseer una segunda vivienda menos sofisticado, construida en los terrenos de cultivo. Estas se habitan en épocas de preparación de la tierra, siembra y cosecha. Los pisos de las casas son, en su mayoría de tierra.

La vivienda del grupo no pima se construyen principalmente adobe y son de grandes dimensiones. El techo esta construido de lámina galvanizada con el subtecho de madera. En el mismo terreno se construye un pequeño almacén que generalmente es de madera de desperdicio y techo de lámina galvanizada. Están establecidas en el centro del pueblo, principal.

La mayoría de los pimas que viven en las afueras de los ranchos principales, recorren grandes distancias los fines de semana. Los objetivos de estas visitas se hacen para conseguir algún trabajo, comprar algún suplemento alimenticio, generalmente café y azúcar y platicar con familiares. Las mujeres visitan además la iglesia del pueblo que se localiza en el centro de la plaza principal.

La organización política de indios pimas se maneja por el gobernador y sus ayudantes (secretario, tesorero, entre otros). El gobernador se elige cada

4 o 6 años. Las funciones de los gobernadores es en la resolución de los problemas dentro de la tribu y para mantener el contacto con autoridades estatales y federales. Los problemas que no se resuelven a nivel de la tribu se turnan al comisario de la localidad. La presencia de los pobladores no pimas influyen en las relaciones dentro de la propia tribu, provocando divisionismo entre ellos, aprovechándolo en su beneficio. Este divisionismo debilita la influencia que tiene el gobernador sobre el total de la tribu. Las comunidades de Yepachic, Chihuahua y Maycoba, Sonora están representadas, además de las autoridades locales, por un gobernador general de toda la etnia, sin importar el hecho de pertenecer a diferentes estados de la República.

Actualmente los pimas se encuentran resentidos con los colonizadores y esto se debe principalmente al problemas sobre la tenencia de la tierra y de colindancias. Los pimas están establecidos en ejido, constituido por los dos grupos étnicos, los pimas y no pimas. El grupo no pima siempre ha ocupado los puestos directivos del ejido, actuando de manera parcial, favoreciendo los intereses propios de su etnia.

Existe una marcada división entre los pobladores pimas y no pimas. Se observa un rezago social para el grupo pima, así como una separación física en los asentamientos de la tribu. Los residentes pimas están establecidos a las orillas de los pueblos y en pequeños ranchos familiares. Los no pimas ocupan la parte central de estas comunidades. Los pueblos están bajo control del grupo no pima. A pesar de la diferencias entre los dos grupos se observa una relación simbiótica entre los mismos grupos; uno trabaja como asalariado en los ranchos y el otro necesita ésta mano de obra.

Los pimas son los encargados de las celebraciones religiosas como los festejos de la semana mayor, las fiestas del santo patrón del pueblo (San Francisco) y el Yúmari (un ritual a base de danzas que se acostumbra para dar gracias por las buenas cosechas obtenidas en la temporada).

En el Kipor, se encuentra establecido el pequeño aserradero "ejidal" perteneciente a Maycoba, Sonora. Este se maneja por ejidatarios no pimas. Estas personas, en acuerdo con dueños de la maquinaria de aserrar, en mayoría dueños de madererías, pagaban una pequeña cantidad de salario a los trabajadores en su mayoría, pimas. Se implementó el establecimiento de tiendas con sistemas de crédito, de tal manera que parte del salario se quedaba en la tienda del por concepto de la venta de alimentos. Debido a las pocas reservas de pino en las comunidades pimas, en muchas ocasiones se compran pinerías a particulares. En el año de 1992, los trabajadores pimas del aserradero se rebelaron en contra del comprador principal de la madera que se produce en esta región ya que éste tenía la concesión del aserradero porque el ejido debía una gran cantidad de dinero por concepto de maquinaria de aserrar y su mantenimiento. Con ayuda del INI de Hermosillo, se logró mediar entre el ejido y el concesionario. Se compró nueva maquinaria y junto a la que se tenía, se inició la reapertura. La nueva administración está constituida en su mayoría por individuos de origen pima. Si embargo la productividad a gran escala se afecta por que el ejido agotó la mayor parte de sus terrenos con pinos.

Los servicios que tiene la comunidad de Maycoba, Sonora son una clínica, que presta servicio "gratuito" a la población pima y no pima. Esta la atienden una enfermera de base y un pasante en medicina. La enfermera en muchas ocasiones, hace las veces de médico y pertenece por nacimiento a la comunidad de Maycoba, Sonora y de origen no pima; el pasante de medicina se remueve cada año. Los servicios son más bien de primeros auxilios. Si el paciente requiere de mayor atención, se traslada a las ciudades de La Junta, San Juanito o Chihuahua, Chihuahua. Otra opción son las ciudades de Obregón y Hermosillo, Sonora. Se atienden los programas de vacunación y de planificación familiar. La responsabilidad de la clínica recae en el sistema SEMESON, y directamente a la juricción de Ciudad Obregón, Sonora.

Otro servicio que ofrece, es una Escuela-Albergue, ubicado en el pueblo de Maycoba. El objetivo de éste servicio es de educar a los hijos de las familias que residen en las comunidades aledañas de Maycoba y de ésta misma comunidad. En la actualidad se tienen albergados alrededor de 50 niños, a los cuales se les ofrece alimentación y cama, durante el período escolar. Cada viernes los niños se trasladan a sus hogares con sus padres y regresan el lunes de la siguiente semana. Los niños toman clases en la mañana y la tarde. El mantenimiento del albergue esta bajo la responsabilidad del INI de Chihuahua, establecido en Carichi, Chihuahua. En el pueblo funciona además, una escuela primaria federal que atiende principalmente a niños no pimas. Este fenómeno crea una mentalidad de rezago en los niños no pimas hacia los niños pimas. Se estableció el sistema de telesecundaria, que en la actualidad funciona con sistema de clases maestro-alumno, sin funcionar el sistema de clases a través de televisión. Los medios de comunicación son por radio frecuencia hasta Yécora, donde se transmite el mensaje por teléfono al domicilio deseado. El sistema de transporte desde 1992, es a través de la carretera federal Hermosillo-Chihuahua y Cd. Obregón-Chihuahua y en autos particulares o rentados.

En 1993, se construyó una pila con el objetivo de distribuir agua potable a la población. Este sistema se encuentra funcionando, pero no toda la comunidad tiene acceso a ella, debido a lo costoso de la introducción de tuberías. El agua que se consume hasta la fecha no recibe ningún tratamiento y proviene de nacimientos naturales.

El INI de Hermosillo, tiene una base de servicio en esta comunidad (en el Kípor), para atender la problemática global de la tribu y distribuir los recursos que la federación dirige a programas de los grupos étnicos. Este organismo actualmente esta trabajando en la dirección del aserradero y su actividad principal es de servicio de ambulancia. Se han ofrecido programas como la introducción de ganado para apoyar la economía, en calidad de



préstamo de los recursos que provenientes del INI y que pertenecen al grupo pima. Estos programas a la fecha no se han realizado.

### Estilo de Vida

Las características físicas de los grupos pima (n=34) y no pima (n=35) que participaron de manera particular, en este estudio y sobre quienes se aplicó las técnicas de cuestionario de FSC, de R24h y de AF, se presentan en la Tabla 4. La edad promedio para cada uno de los grupos de estudio fueron  $34 \pm 10.0$  (20 - 61) y  $38 \pm (22 - 70)$  años, respectivamente. Los pesos promedios fueron  $67.18 \pm 13.75$  y  $67.47 \pm 13.37$ , para indios pimas y no pimas, respectivamente. La distribución de la muestra seleccionada consistió de 50% de individuos establecidos en rancherías aledañas a Maycoba, Sonora y el otro 50% a individuos distribuidos dentro de la comunidad de Maycoba, Sonora.

Los tiempos promedios requeridos para la aplicación de éstos tres cuestionarios separados para cada grupo étnico, se presentan en la Tabla 5. Como se esperaba, el tiempo de aplicación de la técnica de FSC resultó mayor, comparada con el tiempo empleado en aplicación de R24h ( $45 \pm 9.5$ , para FSC y  $12 \pm 2.5$ , para R24h). Esto se explica en parte al diseño propio de los cuestionarios. En FSC se parte de una lista de alimentos que se consumen comúnmente en la comunidad, determinados previamente y el recordatorio sólo determina los alimentos que se consumen en un día. Además éstos cuestionarios se diseñaron considerando la base de datos MNDS, que tiene la particularidad de que el proceso de codificación se hace al momento de capturar la información al programa (Smith et al, 1991). Esta base de datos tiene la capacidad de poder trabajar en base a recetas, con una variedad de formas de preparación y clases de ingredientes para un mismo alimento. Por lo tanto, es

**Tabla 4. Características físicas en indios pimas y no pimas de Maycoba, Sonora (Media  $\pm$  DE) que participaron en el estudio de estilo de vida.**

Grupo étnico	n	Edad (años)	Peso (Kg)
Pimas	34	34.0 $\pm$ 10.0 (20-61)	67.18 $\pm$ 13.73
No Pimas	35	38.0 $\pm$ 13.0 (22-70)	67.47 $\pm$ 13.37
Global	69	36.0 $\pm$ 11.0 (20-70)	67.31 $\pm$ 13.46

**Tabla 5.** Tiempo requerido para la aplicación de cuestionarios de frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC), de recordatorio de 24 h (R24h) y actividad física (AF) para el grupo pima y no pima de Maycoba, Sonora.

Grupo étnico/ Cuestionario	n	FSC (min)	R24h (min)	AF (min)
Pimas				
Hombres		48 ± 11	12 ± 03	14 ± 04
Mujeres		43 ± 10	10 ± 03	9 ± 02
Total	34	45 ± 11	11 ± 03	11 ± 04
No Pimas				
Hombres		44 ± 03	14 ± 02	13 ± 03
Mujeres		46 ± 03	13 ± 02	12 ± 02
Total	35	45 ± 08	13 ± 02	13 ± 02
Global	69	45 ± 9.5	12 ± 2.5	12 ± 03

importante conocer a detalle el funcionamiento del programa antes de la aplicación del cuestionario, con el fin de determinar la información a recabar. El tiempo estimado para la aplicación del cuestionario AF ambos grupo de pobladores fué de  $12 \pm 3$ . ( $11 \pm 4$ , para pima y  $12 \pm 2.5$ , para no pimas). La complejidad en la aplicación de los cuestionarios, no se observa influenciado por el grupo étnico, debido a diseño propio del mismo para éste tipo de pobladores, como lo reportan Kriska, et al., (1990), en el estudio de actividad física en indios pimas de Arizona.

El hecho de conocer los tiempos requeridos en la aplicación de éstas erramientas de trabajo es de gran importancia, debido principalmente a que parte de los objetivos del trabajo, fué exactamente conocer todos los detalles de la aplicación de las encuestas que serán de gran ayuda para el diseño de estudios futuros en esta comunidad.

### **Ingesta Dietaria**

Los resultados de macronutrientos, minerales y vitaminas se presentan para cada individuo en el Apéndice C, en promedio por grupo étnico (Tabla 6, 7, 8, 9, 10 y 11), en promedio a nivel de población (Tabla 12, 13 y 14), por técnica de encuesta aplicada, FSC y R24h y base de datos, MNDS y Alim 10,000.

Para observar el comportamiento de los datos obtenidos por R24h con los obtenidos por FSC, se compararon los promedios para macronutrientos, vitaminas y minerales aplicando sólo la base de datos MNDS, que nos permite esta posibilidad. Los resultados de las comparaciones se presentan en las Tablas 6, 7, 8, 9, 10 y 11. Sólo se observaron diferencias significativas en la ingestión de vitamina C ( $p= 0.0425$ ) en el grupo pima, con valores mayores para FSC que para R24h ( $36.2 \pm 29.0$  y  $23.7 \pm 20.1$ , respectivamente). Estos resultados confirman la idea de que ésta comunidad tiene una dieta sencilla,

**Tabla 6. Macronutrientes obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora (n=34).**

Nutrimiento		FSC	R24h	p
Energía	(kcal)	2713.0 ± 865.0	2688.8 ± 1008.0	0.91
FD	(g)	56.81 ± 15.11	49.52 ± 26.95	0.81
Proteína	(g)	70.7 ± 28.6	68.6 ± 37.0	0.79
Grasa	(g)	56.9 ± 19.3	55.1 ± 26.7	0.74

VER APENDICE C1 Y C2 Y  
 PAGS 66 Y 71  
 PARA MAYOR INFORMACION

**Tabla 7. Macronutrientes obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora (n=35).**

Nutriente		FSC	R24h	p
Energía	(kcal)	2494.7 ± 628.0	2394.5 ± 961.0	0.61
FD	(g)	56.8 ± 15.1	49.5 ± 27.0	0.17
Proteína	(g)	87.9 ± 21.6	85.2 ± 40.5	0.73
Grasa	(g)	66.4 ± 69.9	61.5 ± 42.4	0.73

**Tabla 8. Minerales obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora (n=34).**

Nutrimento	FSC	R24h	p
Calcio (mg)	1368.8 ± 323.0	1270.3 ± 528.0	0.36
Fósforo (mg)	1840.4 ± 446.4	1695.8 ± 663.0	0.30
Sodio (mg)	2881.5 ± 914.8	3107.8 ± 1843.7	0.52
Potasio (mg)	3957.7 ± 1185.1	3535.7 ± 1575.5	0.22
Magnesio (mg)	595.8 ± 150.0	514.3 ± 197.2	0.06
Hierro (mg)	28.0 ± 6.7	25.7 ± 11.6	0.31
Cinc (mg)	13.1 ± 3.2	13.2 ± 7.2	0.98
Cobre (mg)	2.8 ± 0.7	2.5 ± 0.9	0.18

**Tabla 9. Minerales obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora (n=35).**

Nutrimento	FSC	R24h	p
Calcio (mg)	1360.5 ± 424.1	1304.8 ± 550.1	0.64
Fósforo (mg)	1801.5 ± 555.6	1853.7 ± 758.1	0.74
Sodio (mg)	3498.6 ± 1282.4	3303.8 ± 1642.8	0.58
Potasio (mg)	3930.0 ± 1359.4	3882.6 ± 1541.9	0.89
Magnesio (mg)	556.7 ± 170.1	561.1 ± 203.2	0.92
Hierro (mg)	29.2 ± 9.1	29.4 ± 13.0	0.93
Cinc (mg)	13.7 ± 4.4	14.9 ± 6.8	0.38
Cobre (mg)	2.7 ± 0.6	3.0 ± 1.9	0.31



**Tabla 10. Vitaminas obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora (n=34).**

Nutrimento		FSC	R24h	p
A	(RE)	240.4 ± 115.0	247.2 ± 172.4	0.85
D	(ug)	1.5 ± 1.5	1.5 ± 1.6	0.97
C	(mg)	36.2 ± 29.0	23.7 ± 20.1	0.04
Tiamina	(mg)	2.0 ± 0.5	1.9 ± 0.9	0.86
Niacina	(mg)	15.6 ± 4.6	15.2 ± 7.8	0.79
Riboflavina	(mg)	1.3 ± 0.4	1.3 ± 0.8	0.60

**Tabla 11. Vitaminas obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora (n=35).**

Nutrimento		FSC	Rec 24 h	p
A	(RE)	335.5 ± 139.5	1078.9 ± 4742.1	0.36
A*	(RE)	337.1 ± 141.4	278.1 ± 208.4	0.18
D	(mg)	3.0 ± 1.7	2.8 ± 7.7	0.90
C	(mg)	47.8 ± 24.3	48.1 ± 61.6	0.99
Tiamina	(mg)	2.3 ± 0.8	2.2 ± 0.9	0.81
Niacina	(mg)	19.0 + 6.9	20.2 + 11.7	0.58
Riboflavina	(mg)	1.7 ± 0.6	1.8 ± 2.1	0.66

\* Datos reanalizados, eliminando encuesta del individuo que consumió hígado.

**Tabla 11. Vitaminas obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora (n=35).**

Nutrimento		FSC	Rec 24 h	p
A	(RE)	335.5 ± 139.5	1078.9 ± 4742.1	0.36
A*	(RE)	337.1 ± 141.4	278.1 ± 208.4	0.18
D	(mg)	3.0 ± 1.7	2.8 ± 7.7	0.90
C	(mg)	47.8 ± 24.3	48.1 ± 61.6	0.99
Tiamina	(mg)	2.3 ± 0.8	2.2 ± 0.9	0.81
Niacina	(mg)	19.0 + 6.9	20.2 + 11.7	0.58
Riboflavina	(mg)	1.7 ± 0.6	1.8 ± 2.1	0.66

\* Datos reanalizados, eliminando encuesta del individuo que consumió hígado.

**Tabla 12. Macronutrientes obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora por MNDS y Alim 10,000 (n=69).**

Nutrimento		MNDS		Alim 10,000
		FSC	R24h	R24h
Energía	(kcal)	2606 ± 760	2544 ± 989	2307 ± 1155
FD	(g)	56.9 ± 17.2	52.3 ± 26.8	-
Proteína	(g)	93.5 ± 27.8	93.2 ± 40.6	72.68 ± 72.68
Grasa	(g)	68.6 ± 52.8	65.1 ± 39.6	66.35 ± 48.35

**Tabla 13. Minerales obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora por MNDS y Alim 10,000 (n=69).**

Nutrimento	MNDS		Alim 10,000
	FSC	R24h	R24h
Calcio (mg)	1364.6 ± 374.9	1287.8 ± 535.4	568 ± 215
Fósforo (mg)	1820.7 ± 501.4	1775.9 ± 712.0	-
Sodio (mg)	3194.5 ± 1151.0	3207.2 ± 1734.6	-
Potasio (mg)	3943.7 ± 1267.2	3711.7 ± 1556.9	-
Magnesio (mg)	575.8 ± 160.6	538.0 ± 200.1	-
Hierro (mg)	28.6 ± 7.9	27.6 ± 12.4	48 ± 112
Cinc (mg)	13.4 ± 3.8	14.0 ± 7.0	-
Cobre (mg)	2.7 ± 0.7	2.8 ± 1.5	-

**Tabla 14. Vitaminas obtenidos por frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y recordatorio de 24 horas (R24h) en la población pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora por MNDS y Alim 10,000 (n=69).**

Nutrimento	MNDS		Alim 10,000
	FSC	Rec 24 h	R24h
A (RE)	288 ± 134	669 ± 3381	-
D (ug)	2.3 ± 1.8	2.2 ± 5.6	-
C (mg)	42 ± 27	36 ± 47	49 ± 83
Tiamina (mg)	2.1 ± 0.7	2.1 ± 0.9	0.71 ± 0.39
Niacina (mg)	17.3 ± 6.0	17.8 ± 10.2	6.57 ± 6.35
Riboflavina(mg)	1.5 ± 0.5	1.6 ± 1.6	0.68 ± 1.44

con pocas variaciones. Esto se explica mejor bajo el contexto de que la comunidad en general, presenta un patrón de cultivo rutinario, de autoconsumo y representa la base fuerte de en alimentación. Estos patrones de cultivo son el frijol (*Phaseolus vulgaris*) en cuatro variedades diferentes como el bayo, ojo de cabra, sinaloa (azufrado) y mantequilla (pinto), maíz y papa.

Al hacer esta comparación se encontró un hecho que es importante discutir. Al observar los datos que se encontraron para vitamina A, específicamente, para el grupo no pima (Tabla 11) se percata valores mayores y, aunque no significativas para R24h ( $p=0.36$ ), ( $335.47 \pm 139.53$  por FSC vs  $1078.85 \pm 4742.14$  por R24h). Esto tiene su origen en el hecho de que un individuo reportó el consumo de hígado el día previo a la entrevista. Se sabe que una de las principales fuentes de vitamina A es el hígado, de ahí esta diferencia entre estos valores. Esto se reafirma con el valor tan alto en la desviación estándar obtenido por R24h. Para afirmar esta suposición se separó la información de este individuo y se llevó a cabo el reanálisis (Tabla 11). Se observa como la desviación estándar estaba influenciado por este fenómeno. La bibliografía reporta mejores resultados del R24h con respecto a macronutrientes que con vitaminas y minerales (Hesse ,1959). Aunque la muestra utilizada se considera pequeña ( $n=69$ ) para hablar a nivel de comunidad se quiso ver la tendencia existente de los datos de algunos nutrientes importantes, expresados en porcentaje de las recomendaciones por el INN (Hernandez, et al., 1980) (Tabla 15). Al respecto, Hesse (1959), estudió la dieta de la población pima (10, 000 habitantes) utilizando la técnica de historia dietaria en una muestra de 51 individuos adultos. En sus resultados, establece que para poblaciones con dietas simples y con poca variación, el efecto negativo de las muestras pequeñas no tiene mucho efecto y los resultados son una expresión real de la dieta de estas poblaciones.

**Tabla 15. Porcentajes de recomendaciones por Instituto Nacional de la Nutrición para algunos nutrimentos estimados por Minnessota Nutrition Data System (MNDS) y Alim 10,000 para la población total de Maycoba, Sonora (n=69).**

Nutrimentos	MNDS		ALIM 10,000
	FSC	R24h	R24h
Energía	104.22	101.75	92.28
Proteína	112.59	112.27	87.57
Vit A	28.81	66.91	-
Vit C	84.20	72.10	97.76
Tiamina	161.54	158.46	54.62
Niacina	76.76	78.89	29.20
Riboflavina	97.33	105.33	45.33
Calcio	272.86	257.56	113.58
Hierro	286.00	275.80	480.03



En base a éstos reportes y considerando que los objetivos principales del éste estudio no fueron estimar la ingesta de nutrimentos en esta población, si no más bien observar las limitaciones en la aplicación de los cuestionarios y analizar las tendencia que presentan el consumo de los diferentes nutrimentos se hacen las siguientes consideraciones, en base a los datos obtenidos por la base de datos alim 10,000, debido principalmente, al hecho de que ésta contiene algunos alimentos consumidos comúnmente en ésta comunidad y en la región como ya se discutió con anterioridad.

La dieta de la comunidad pima y no pima de Maycoba se considera poco variada y deficiente en nutrimentos esenciales como tiamina, riboflavina y vitamina A, debido a la ausencia relativa de frutas y vegetales (Tabla 15). La principal fuente de protefnas y carbohidratos en la dieta fueron los frijoles consumidos al menos una vez al día en diferentes formas de preparación (de la olla, caldudo y seco), que varían en su contenido de grasa (Tabla 16), la tortilla de maíz, consumida al menos dos veces al día y la tortilla de harina, consumida una vez al día. Otras fuentes importantes de energía fueron las papas cultivadas en la región. El consumo de productos de origen animal fué escaso. La ingesta de fibra dietaria (FD) fué en promedio alto ( $52.3 \pm 26.8$ ) debido al consumo sustancial de frijoles y tortillas comparado con lo reportado por Bourges, (1989) y con 35g reportado por la RDA (1989) como valor normal . El consumo de grasa animal fué bajo, debido a que la grasa vegetal es la principal fuente.

La vitamina C (Tabla 15) se acerca mucho al nivel recomendado (98 % de la recomendación por el INN). La principal fuente importante de vitamina C en esta comunidad lo constituyó la papa y algunos vegetales como el tomate.

Existe una distribución de preferencia en el consumo para las cuatro variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*) y son distintas en cada grupo en particular (Tabla 17); el frijol ojo de cabra lo prefiere mejor el grupo pima;

**Tabla 16. Composición proximal y fibra dietaria en 4 variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*), en tres formas de preparación, comúnmente consumidas en la población de Maycoba, Sonora. (g/100 g de porción comestible en base húmeda)**

Variedad y Preparación	Humedad (%)	Proteína (g)	Grasa (g)	Ceniza (g)	Chos (g)	FD (g)
<b>De olla</b>						
Bayo	85.26	3.00	0.19	1.48	6.72	3.35
Cabra	77.18	4.54	0.28	2.20	10.38	5.42
Sinaloa	80.90	3.99	0.29	1.77	8.72	4.33
Mantequilla	81.88	3.48	0.24	1.72	8.42	4.26
<b>Caldudo</b>						
Bayo	82.37	2.47	5.12	1.66	5.53	2.85
Cabra	79.55	3.05	4.59	2.05	6.99	3.77
Sinaloa	81.80	2.82	4.61	1.84	6.08	3.15
Mantequilla	82.56	2.64	4.35	1.71	5.66	3.08
<b>Seco</b>						
Bayo	67.20	4.91	10.76	1.63	10.48	5.02
Cabra	63.02	5.17	10.46	2.05	13.00	6.30
Sinaloa	65.96	5.14	10.66	1.71	11.23	5.30
Mantequilla	66.46	4.88	10.60	1.70	10.96	5.40

**Tabla 17. Porcentaje de distribución del consumo de 4 variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*) utilizados comunmente en la población pima y no pima de Maycoba, Sonora.**

Grupo/Variedad	Bayo (%)	Ojo de cabra (%)	Sinaloa (%)	Mantequilla (%)
Pimas	32.7	40.0	17.1	5.7
No Pimas	48.6	25.7	22.9	2.9
Ambos	42.9	32.9	20.0	4.3

mientras que el grupo no pima tiene su preferencia por el frijol bayo. En base a este hallazgo, es importante conocer los datos de nutrimentos de cada receta para cada variedad. Ya que la base de alimentación de esta población es precisamente este alimento.

Tomando en cuenta de que una de las variedades de frijol que se consume en Maycoba (mantequilla o pinto) es el mismo que ha sido analizado en el CIAD, AC., como alimento representativo del frijol que se consume en el estado de Sonora para las tres preparaciones mencionadas con anterioridad (Grijalva, et al, 1990), se pudieron comparar con los valores obtenidos en el laboratorio y que estuvieron basados en la receta pima y como lo reporta la base de datos MNDS. Los resultados se muestran en la Tabla 18. Observando con atención los porcentajes de grasa de las tres estimaciones (MNDS vs pima vs Sonora), particularmente las preparaciones que implican grasa adicionada, son sustancialmente diferentes entre sí. Los valores desplegados por MNDS se encuentran bastante subestimados. Es de gran importancia identificar estos fenómenos, principalmente por el hecho de que el frijol es uno de los alimentos básicos de los pobladores de Maycoba y que en algún momento sean subestimados los nutrimentos provenientes de su consumo. Los datos de la distribución de la energía por grasa se afecta al comparar estos datos para 69 individuos de Maycoba, Sonora (Figura 2 y 3).

Los principales alimentos consumidos por los Pimas de Sonora no difieren grandemente de los encontrados para otras regiones del estado. El café, azúcar, los frijoles en sus diferentes formas de preparación, la tortilla de maíz, tortilla de harina de trigo, papas y huevo y la leche, sobre todo la bronca conforman la base de la canasta (Tabla 19). La tortilla de maíz presenta un consumo mucho más elevado que la de harina de trigo, lo cual contrasta con lo observado a nivel estatal, en donde en la mayor parte de las regiones las tortillas de maíz y trigo se consumen en proporciones similares.

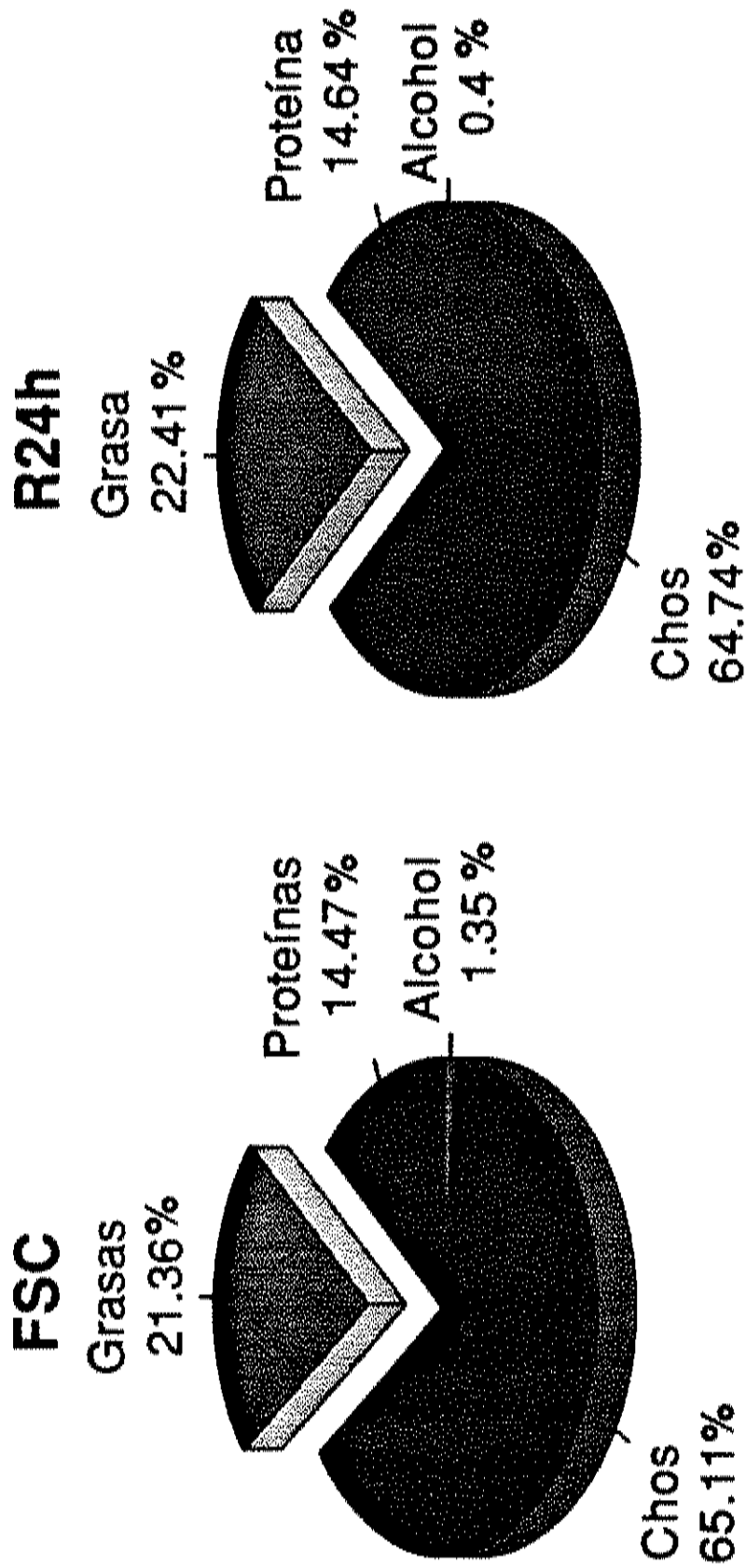
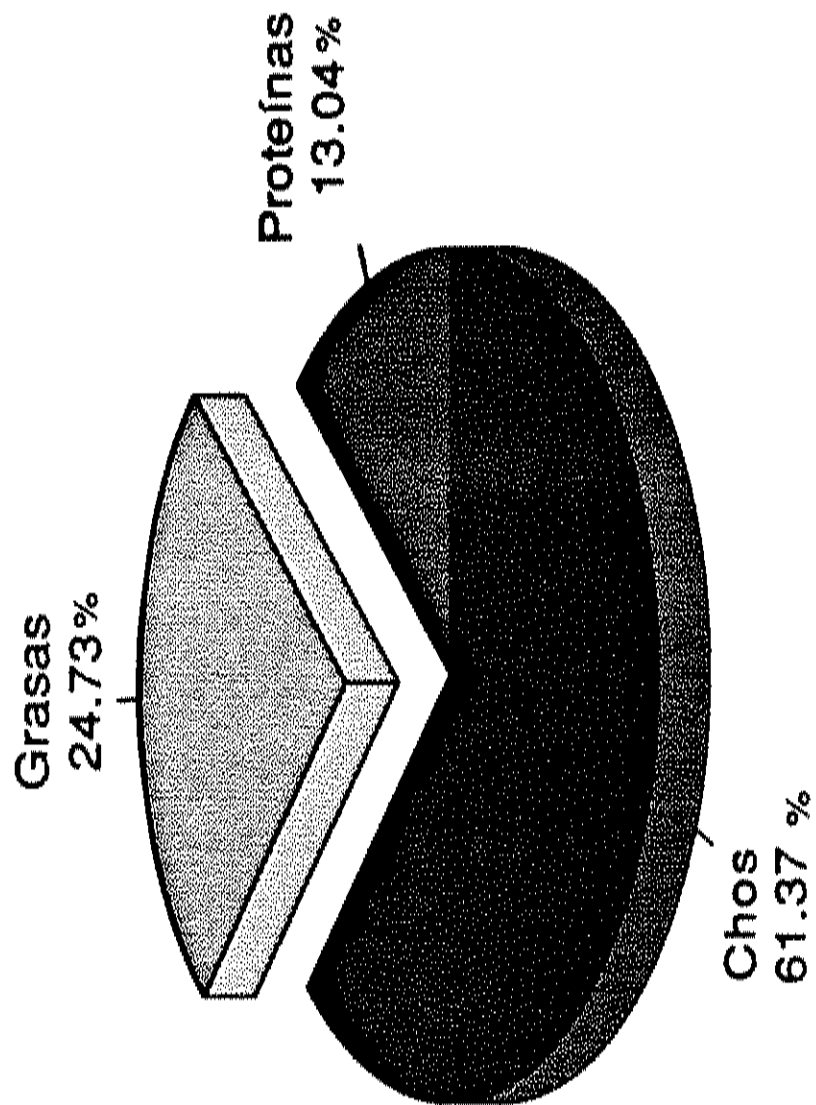


Figura 2. Distribución de la energía a partir de proteína, grasa, carbohidrato y alcohol con la base de datos MNDS a partir frecuencia semicuantitativa de consumo (FSC) y de recordatorio de 24 h (R24h) en pimas y no pimas de Maycoba, Sonora.



**Figura 3. Distribución de la energía a partir de proteína, grasa, carbohidrato y alcohol con la base de datos Alim 10,000 por recordatorio de 24 h (R24h) en pimas y no pimas de Maycoba, Sonora.**

**Tabla 18. Composición química del frijol pinto en las tres diferentes preparaciones, estimado por la base de datos MNDS, por análisis de laboratorio de recetas pimas y de Sonora.**

Variedad y Proximal	Estimado MNDS	Análisis por laboratorio	
		Pima	Sonora
<b>De olla</b>			
Humedad (%)	63.08	81.88	75.47
Proteína (g)	9.73	3.48	5.80
<b>Grasa (g)</b>	<b>0.35</b>	<b>0.24</b>	<b>0.32</b>
Ceniza (g)	2.26	1.72	1.42
<b>Caldudo</b>			
Humedad (%)	63.08	82.56	69.57
Proteína (g)	9.73	2.64	5.17
<b>Grasa (g)</b>	<b>2.82</b>	<b>4.35</b>	<b>7.83</b>
Ceniza (g)	1.75	1.71	1.12
<b>Seco</b>			
Humedad (g)	60.05	66.46	60.71
Proteína (g)	9.26	4.88	6.28
<b>Grasa (g)</b>	<b>7.61</b>	<b>10.60</b>	<b>12.16</b>
Ceniza (g)	1.67	1.70	1.18

**Tabla 19. Alimentos de mayor consumo en la dieta pima de Maycoba, Sonora**

Alimento	Veces de Consumo/Día			Frecuencia Consumo/Día	
	1	2	3	Veces	%
Café	12	17	5	34	97
Azucar	10	15	9	34	97
Frijol	22	9	2	33	94
Tortilla maíz	7	14	10	31	89
Papas	15	4	0	19	54
Tortilla harina	8	6	2	16	46
Huevo	13	0	0	13	37
Leche	11	1	0	12	34
Té	6	0	1	7	20
Carne res	4	1	1	6	17
Refrescos	6	0	0	6	17
Golosinas	5	0	0	5	14
Ejotes	4	0	0	4	11
Queso	3	0	1	4	11
Chiltepín	3	0	0	3	9
Durazno fresco	3	0	0	3	9
Tomate	1	2	0	3	9
Sopa pastas	3	0	0	3	9
Chocolate bebida	2	0	0	2	6
Aguacate	2	0	0	2	6
Durazno embase	2	0	0	2	6
Pollo	2	0	0	2	6
Tamales elote	1	0	0	1	3
Enchiladas	1	0	0	1	3
Elote cosido	1	0	0	1	3
Galletas	1	0	0	1	3
Sabritas	1	0	0	1	3
Tamales carne	1	0	0	1	3
Chile curtido	1	0	0	1	3
Chorizo	1	0	0	1	3
Tamg	1	0	0	1	3
Arroz	1	0	0	1	3
Requeson	1	0	0	1	3
Manzana	1	0	0	1	3
Pepino	1	0	0	1	3
tesguino	1	0	0	1	3
Cerveza	1	0	0	1	3



Así mismo es notable la baja participación de los grupos de frutas y hortalizas en la dieta, lo que concuerda con las estimaciones cuantitativas de consumo de vitaminas del complejo B, ácido ascórbico y vitamina A.

En la comunidad de maycoba, los cultivos básicos lo constituyen el frijol y el maíz. El maíz se siembra en los mejores terrenos, mientras que el frijol se siembra en terrenos pedregoso y en las partes más altas para protegerlos de las altas temperaturas. Existe la rotación de estos dos cultivos y se tiene la práctica de no sembrar el mismo terreno en dos temporadas consecutivas. Esto último se hace para proteger las pocas áreas aptas para el cultivo. Otro cultivo importante, pero en menor escala, lo constituye la papa. Se siembran algunas variedades de calabaza dentro del cultivo del maíz, en cantidades menos importantes. En los pequeños jardines, localizados en el exterior de las casas se cultivan, además de algunas flores, algunas hortalizas como el tomate, chile, cebolla y ajo. Los árboles frutales que crecen en región por su importancia se mencionan el durazno, fruto generalizado en los dos grupos de pobladores y en menor grado la manzana, pera y membrillo, propios de estos climas.

**Análisis de Alimentos por Laboratorio.** En la Tabla 16, se presentan la composición proximal y fibra dietaria para cuatro variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*) (bayo, ojo de cabra, sinaloa y mantequilla) para tres diferente formas de preparación (de olla, caldudos y secos). Como era de esperarse se observa una relación creciente en el contenido de grasa de las preparaciones de la olla, caldudo y seco, respectivamente, para las cuatro variedades. Esto se debe principalmente a que éstas preparaciones tienen grasa adicionada.

## **Actividad Física**

Las actividades del año y semana pasadas se determinan para obtener con más certeza los patrones de actividad física de un individuo. Las actividades de una semana, pueden no reflejar la actividad física normal de un individuo debido a que en muchas de las actividades son temporales, por influencia de alguna enfermedad u otras causas (Kriska, et al, 1990). En esta población las actividades son muy variables por efecto de la temporada. El trabajo dedicado a la agricultura se divide desde el proceso de preparación de la tierra, siembra y cosecha. La preparación de la tierra (barbechar y cruzar), se hacen en los meses de febrero a marzo. Esto se hace con el fin de que la maleza se descomponga y sirva como abono natural para obtener una buena cosecha. Algunas individuos barren el terreno ya barbechado con el fin de mantener la humedad natural de su terreno. Cuando se siembra, se barbecha de nuevo para remover la tierra, y obtener un buen nacimiento. Tanto el barbecho, cruza, barrido y siembra se hacen utilizando un arado hecho de madera, con punta de fierro (tronco) y jalado por bueyes, burros, caballos o mulas. Si el individuo no cuenta con los utensilios de labranza, éstos se rentan a personas no pimas a cambio de parte de la cosecha en maquila.

Después de la siembra, siguen los trabajos de deshierbe, que se hacen con los troncos tirados por algún animal. Esto se lleva a cabo en los meses de julio a agosto. La cosecha se establece en el mes de noviembre. Este proceso, se desarrolla de manera muy particular para cada tipo de siembra; sin embargo, en cualquiera de los casos implica una participación directa de la persona. Para el caso del maíz, los individuos elaboran unas puntas de madera que sirven como deshojadores de las mazorcas. Esto se hace al momento de cortar las de la plantas. Las mazorcas se colocan en costales o sacos sostenidos en la espalda. Cuando este se llena, se lleva a un lugar adecuado, y el proceso sigue hasta completar la jornada diaria. La cosecha se transporta en burros a

casa, donde se almacena. Para el frijol, primero se corta la planta, ya madura y se deja secar algunos días. Después se desgrana por medio del golpeo con pequeños trozos de madera, o bien, utilizando un animal para pisar las plantas secas y obtener la semilla. El grano se separa del resto de la planta, aprovechando las corrientes de aire. Se transporta a casa de la misma manera que la cosecha de maíz.

Para cosechar la papa, que se siembra en menores extensiones de tierras selectas, se hace utilizando un arado para desenterrarlas o utilizando algún pico. La colección de la papa se hace manual, utilizando recipientes hechos de palma.

La organización en el trabajo de los ranchos, se hace a nivel del núcleo familiar y, en ocasiones, en conjunto con otros miembros relacionadas con la familia, como por ejemplo, hermanos, yernos y tíos. La distribución del trabajo a nivel familia es el siguiente: La mamá se encarga de las labores de la casa (cocinar, mantenimiento de la casa, lavar y planchar). Los hombres adultos realizan las actividades agrícolas.

Como se puede notar, éstos pobladores involucran actividades que requieren de altos gastos de energía. Los valores de actividad física encontrados para estos individuos reflejan en gran medida estas actividades de trabajo (Tabla 20). El nivel de actividad física (NAF) de los hombres pimas resultó mayor al obtenido para no pimas ( $2.17 \pm 0.23$ , en pimas y  $1.79 \pm$  en no pimas). Este fenómeno se explica por la razón de que la mayoría que integran al grupo no pima, realizan algunas otras actividades más remunerativas como la ganadería o se emplean como choferes en carros transportadores de madera.

Las mujeres presentan NAF menores a la de los hombres. En esta población las actividades propias de la mujer son el trabajo de hogar, que involucra cocinar, lavar, planchar, en ocasiones partir leña y el mantenimiento general de la casa. Sin embargo, algunas mujeres, principalmente del grupo

pima realizan actividades agrícolas de apoyo al esposo, aunque en menor escala. Esto se observa en una actividad física ligeramente mayor mostrada por el grupo de mujeres no pimas, aunque consideradas iguales ( $1.53 \pm 0.11$ , en mujeres pimas y  $1.52 \pm 0.10$ , en mujeres no pimas).

Aunque un número de mujeres no trabajó fuera de las labores caseras, realizan actividades que demandan también considerable gasto de energía, tales como lavar a orillas del río, partir leña o planchar.

Las actividades recreativas de año pasado por sexo y grupo étnico se observan muy similares (Tabla 20). Esto probablemente se deba a que son actividades sociales y de recreación, que por las características de esta comunidad, no existe en una gran variedad. Las actividades que se encontraron en esta comunidad son el caminar, jardinería, montar, jugar baraja, cacería, volibol, pesca y bailar. La actividad de caminar fué la más común.

Estos resultados indican que, los tratamientos que involucren dietas y ejercicios pueden reducir la incidencia de obesidad y posiblemente otras enfermedades relacionadas, en poblaciones de alto riesgo.

Tabla 20. Actividad física en pimas y no pimas de Maycoba, expresadas como recreativas del año pasado (RAP), recreativas de la semana pasada (RSP), de trabajo del año pasado (TAP) y como nivel de actividad física (NAF).

Actividad	Pima		No Pima		Bibliografía*
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	
RAP					
h/sem	16.3 ± 13.3	3.3 ± 3.3	17.9 ± 16.5	2.1 ± 1.9	2.5
METs/sem	68.5 ± 53.4	15.4 ± 15.4	55.6 ± 46.8	9.3 ± 7.9	-
RSP					
h/sem	13.4 ± 12.0	2.2 ± 2.4	2.2 ± 3.0	1.7 ± 2.8	1.5
METs/sem	50.3 ± 34.0	6.2 ± 8.2	6.2 ± 8.2	8.9 ± 10.4	-
TAP					
h/sem	36.8 ± 8.68	26.2 ± 10.1	32.2 ± 15.2	33.1 ± 13.3	-
METs/sem	192.7 ± 54.0	92.6 ± 38.8	174.9 ±	102.9 ± 39.2	-
NAF					
	2.17 ± 0.23	1.53 ± 0.11	1.79 ± 0.32	1.52 ± 0.10	-

\* Fuente: Kriiska, et al., 1990.

## CONCLUSIONES

La alimentación pima es poco variada, basada principalmente en el consumo de frijol, tortilla de maíz y trigo y en menor grado la papa, con una ingestión alta en la ingestión de carbohidratos y fibra dietaria, normal de energía, proteínas, calcio, hierro y vitamina C e ingestión baja de riboflavina, tiamina y vitamina A, debido principalmente al bajo consumo de frutas y hortalizas. La distribución de la energía provenientes de grasa es baja (24%) y proviene basicamente de fuente vegetal. Los instrumentos de encuesta dietaria (FSC y R24h) arrojaron basicamente los mismos resultados con tiempos de aplicación distintos, con la salvedad de que el cuestionario de FSC proporciona datos estacionales complementario al R24h.

El patrón de actividad física para hombres pimas es fuerte, para hombres no pimas moderado y para mujeres de ambos sexos, ligero.

No se encontraron problemas de obesidad en indios pimas de Maycoba, Sonora y la magnitud es significativamente menor que en los indios pimas de Arizona. Esto parece indicar, que el estilo de vida tradicional de bajos consumos de grasa, altos en carbohidratos y fibra dietaria, acompañado con niveles altos de actividad, puede ser un factor protector en el desarrollo de la obesidad.

En la comunidad de Maycoba, Sonora están establecidos 571 indios pimas, distribuidas en 15 pequeñas rancherías.

Se encontró una buena aceptación por parte de la población pima y no pima de Maycoba, Sonora, al trabajo de campo realizado.

## BIBLIOGRAFIA

- AOAC, (1990). Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists. 15a. ed. Editorial Kenneth Helrich. Washington, DC.
- Acheson, K.J.; Campbell, I.T.; Edholm, O.G.; Miller, D.S. and Stock, M.J. (1980). The Measurements of food and energy intake in man- and evaluation of some techniques. Am. J. Clin. Nutr.; 33:1147-1154.
- Bennett, E.M. (1991). Weight-loss practices of overweight adults. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1519s-21s.
- Bennett, P.H.; Burch, T.A.; Miller, M. (1971). Diabetes mellitus in American (Pima) Indians. Lancet; 2:125-128.
- Bouchard, C. (1991). Current understanding of the etiology of obesity: genetic and nongenetic factors. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1561s-5s.
- Bourges, H. (1989). La fibra al desnudo. Cuadernos de Nutrición; 12 (5).
- Burque, B.A. (1947). The dietary history as a tool in research. Journal of American Dietetic Association; 23:1041-1046.
- Bogardus, C.; Lillioja, S.; and Bennett, P.H. (1991). Pathogenesis of NIDDM in pima indians. Diabetes Care; 14(7), Suppl 3.

- Bouchard, C.; Trembley, A. and Despres, J.P. (1990). The response to longterm overfeeding in identical twins. N. Engl. J. Med.; 322:1477-1482.
- Bray, G.A.; York, B. and DeLany, J. (1992). A survey of opinions of obesity experts on causes and treatments of obesity. Am. J. Clin. Nutr.; 55:151s-4s.
- Dennis, B. and Shifflett, P.A. (1985). A conceptual and methodological model for studying dietary habits in the community. Ecology of Food and Nutrition; 17:253-262.
- Dunnigan, T.(1982). Lower pima. In: Textbook of north american native indians. Vol 9010.
- Durnin, G.A. and Womersley, J. (1974). Body fat assessed from total body and its estimation from skindold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. Br. J. Nutr.; (32):77-97.
- Enciclopedia de los Municipios de México (1980). Los Municipios de Sonora. Colección de los Municipios de México.
- Esparza, R.J. (1991). Gasto energético de actividades específicas y controladas en hombres adultos de diferente índice de masa corporal por calorimetría indirecta. Tesis de grado. Departamento de Ciencias Químico-Biológicas. Universidad de Sonora, México.
- FAO/OMS/UNU. (1985). Necesidades de energía y proteínas. Ed Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza, .



- Forrest, D.R.; Jackson, A.C.; Gould, J.B.; Casburn-Budd, M.; Taylor, E.J. and Yudkin, S.J. (1991). Four assay methods for glycated hemoglobin compared as screening tests for diabetes mellitus: the isington diabetes survey. Clin. Chem.; 34(1):145-148.
- Freymond, D.; Larson, K.; Bogardus, C. and Ravussin, E. (1989). Energy expenditure during normo- and overfeeding in peripubertal children of lean and obese pima indians.
- Gardner, A.W.; and Poehlman, E.T. (1993). Physical activity is a significant predictor of body density in women. Am. J. Clin. Nutr.; 57:8-14.
- Garrow, J.S. (1988). Obesity and Related Diseases. Churchill Livingstone. Edinburgh London Melbourne and New York.
- Gibbons, A. (1993). Geneticists trace the DNA trail of the first americans. Science; 259:312-313.
- Gibson, R.S. (1990). Principles of Nutritional Assessment. Oxford University Press. New York.
- Golstein, D.J. (1992). Beneficial health effects of modest weight loss. International J of obesity, 16 397-413.
- Grijalva, M.I; et al. (1990). Composición química y nutricional de alimentos de consumo frecuente en el noroeste de México. XII Congreso Nacional de Centroamérica y Panamá, Guatemala.

- Haffner, S.M.; Stern, M.P.; Mitchel, B.D. and Hazuda, H.P. (1991). Predictors of obesity in mexican americans. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1571s-6s.
- Hamilton, N.M.E. and Eleanor, N.W. (1982). Concepts and Controversies Nutrition. 2d. edición, ed. West Publishing company. St. Paul Minnesota.
- Hankin, J.H.; Rawlings, V. and Nomura, A. (1978). Assessment of a short dietary method for a prospective study on cancer. Am. J. Clin. Nutr.; 31:355-359.
- Harlan, L.C. and Block, G. (1990). Use of adjustment factors with a brief food frequency questionnaire to obtain nutrient values. Epidemiology; 1(3).
- Harrison, M.H.; Brown, G.A. and Belyavin, A.J. (1982). The Oxilog an evaluation. Ergonomics; 25(9): 809-820.
- Hernández, M.; Chavez, A. and Bourgues, H. (1980-1987). Valor nutritivo de los alimentos. Tablas de uso práctico. 8th ed. Instituto Nacional de la Nutrición, México.
- Hesse, F.G. (1959). A dietary study of the pima indian. Am. J. Clin. Nutr..
- Howard, B.V.; Goldstein, D.J.; et al (1991). Studies of the etiology of obesity in pima indians. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1577s-83s.
- James, W.P.T. and Schofield, E.C. (1990). Human energy requeriments: a manual for plannes and nutritionits. FAO Publications. Oxford University Press. NY.

- Jeffery, R.W. (1991). Population perspectives on the prevention and treatment of obesity in minority populations. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1621s4s.
- Jordan, J. (1988). El crecimiento del niño. Ed JIMS. Ia edición. Barcelona, España.
- Juvera, F.; Valencia, M.E. and Ortega, M.I. (1990). Tablas de composición de alimentos en el noroeste de México. (I) base de datos y (II) Programa CIAD, AC. XII Congreso de Nutrición de Centro America y Panamá, Guatemala.
- Katch and McArdlen. Energy expenditure in household, recreational, and sport activities.
- Kiczmarski, R.J.; Fanelli, M.T.; Koch, G.G. (1987). Ultrasonic assessment of body composition in obese adults overcoming the limitations of the skinfold caliper. Am. J. Clin. Nutr., 45:717.
- Knowler, W.C.; Pettitt, D.J.; Saad, M.F.; Bennett, P.H. (1990). Diabetes mellitus in the pima indians: incidence, risk factors and pathogenesis. Diabetes/Metab Rev; 6(1):1-27.
- Knowler, W.C.; Pettitt, D.J.; Saad, M.F.; Charles, M.A.; Nelson, R.G.; Howard, B.V.; Bogardus, C. and Bennett, P.H. (1991). Obesity in the pima indians: its magnitude and relationship with diabetes. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1543s-1551s.

- Kriska, A.M.; Knowler, W.C.; LaPorte, R.E. (1990). Development of questionnaire to examine relationship of physical activity and diabetes in pima indian. Diabetes Care; 13(4).
- Klesges, R.C.; Klesges, L.M.; Haddock, C.K. and Eck, L.H. (1992). A longitudinal analysis of the impact of dietary intake and physical activity on weight change in adults. Am. J. Clin. Nutr.; 55:818-22.
- Kushner, R. and Dale, A.S. (1986). Estimation of total body water by bioelectrical impedance analysis. Am. J. Clin. Nutr..
- Li, R.; Deurenberg, P. and Hautvast, J.G.A. (1993). A critical evaluation of heart rate monitoring to assess energy expenditure in individuals. Am. J. Clin. Nutr.; 58:602-7.
- Linusson, E.E.; Sanjur, D. and Erickson, E.C. (1974). Validating the 24-hour recall methods as a dietary survey tool. Archivos Latinoamericanos de Nutrición; 24(2).
- Livingstone, M.B.E.; Coward, W.A.; Prentice, A.M.; Davies, P.S.W.; Strain, J.J.; McKenna, P.G.; Mahoney, C.A.; White, J.A.; Stewart, C.M.; and Kerr, M.J. (1992). Daily energy expenditure in free living children: a comparison of heart-rate monitoring with the doubly labeled water methods. Am. J. Clin. Nutr.; 56:343-52.
- Lukaski, H.C. (1987). Methods for the assessments of human body composition: traditional and new. Am. J. Clin. Nutr.; 46:537-556.

- Lukaski H.C.; Johnson, E.P.; Bolonchuk, W.W. and Lykken. (1985). Assesment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. Am. J. Clin. Nutr.; 41:810-817.
- Marsall, E. (1990). Clovis Counterrevolution. Science; 249:738-741.
- McDonald, A.J. and Bellal, M.A. (1982). An evaluation of the Oxilog as a potable device with which to measurements oxigen consumption. Clinical Phisical Physiology Measurements; 3(1):57-65.
- McGinnis, J.M.; Ballard-Barbash, R.M. (1991). Obesity in minority populations: policy implications of research. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1522s-4s.
- McLean, J.A. and Tobin, G. (1987). Animal and Human Calorimetry. ed. University Press, Cambridge, Great Britain.
- McMurry, M.P.; Cerqueira, M.T.; Connor, S.L. and Connor, W.E. (1991). Changes in lipid and lipoprotein levels and body weight in tarahumara indians after consumption of an affluent diet. The New England J Of Medicine; 325(24):1704-1708.
- McNeill, G. and Rivers, J.P.W. (1986). The Oxilog oxigen consumption meter: a potable device for measurement of energy expenditure. Am. J. Clin. Nutr.; 45:1415-1419.
- Morell, V. (1990). Research News Confusion in earliest america. Science; 248.

- Morgan, R.W.; Jain, M.; Miller, A.B.; Choi, N.W.; Mathews, V.; Munan, L.; Burch, J.D.; Feather, J.; Howe, G.R. and Kelly, A. (1978). A comparison of dietary methods in epidemiology studies. Am. J. Epidemiol.; 107(6).
- Pawson, I.G.; Martorell, R. and Mendoza, F.E. (1991). Prevalence of overweight and obesity in US hispanic populations. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1522s-8s.
- Pi-Sunyer, F.X. (1991). Health implications of obesity. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1595s-1603s.
- Pollock and Wilmore (1990). Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation. W.B. Saunders Co. Philadelphia.
- Ravussin, E.; Swinburn B.A. (1992). The pathophysiology of obesity. Lancet; 340:404-408.
- Rimm, E.B.; Giovannucci, E.L.; Stamter, M.J.; Colditz, G.A.; Litin, L.B. and Willet, W.C. (1992). Reproducibility and validity of an expanded self administered semiquantitative food frequency questionnaire among male health professionals. Am. J. Epidemiol.; 135(10):1114-24.
- Rising, R.; Swinburg, B.; Larson, K.; Ravussin, E. (1991). Body composition in pima indians: validation of bioelectrical resistance. Am. J. Clin. Nutr.; 53:594-598.
- Sanjur, D. (1982). Food consumption surveys: issues concerning the process of data collection. In: Social and cultural perspectives in nutrition.

- Sheila, A.B. (1987). The dietary assessment of individuals; methods, accuracy, new techniques and recommendations in nutritions. In: Nutrition abstracts and reviews (series A); 57(10):705-742.
- Shintani, T.T.; Hughes, K.C.; Beckham, S. and O'Connor, K.H. (1991). Obesity and cardiovascular risk intervention through the adlibitum feeding of traditional Hawaiian diet. Am. J. Clin. Nutr.; 53:1647s-51s.
- Smith, D.G. (1980). Fertility differentials within a subdivided population: a controlled comparison of four small papago islets. Human Biology; 52(2):325-342.
- Smith, J.C; Shakel, S.F.; Nelson, R.G. (1991). Selected traditional and contemporary foods currently used by the pima indians. J. Am. Dietet. Assoc.; 91:338-341.
- Stunkard, N.; Sorensen, I.T.A.; Hanis, C.; Teasdale, T.W.; Chacraborty, R.; Schull, W.J.; and Schulsinger, F. (1986). An adoption study of human obesity. The New England J of Medicine; 314(4).
- Swinburn, B.A.; Boyce, V.L.; Bergman, R.N.; Howard, B.V.; and Bogardus, C. (1991). Deterioration in carbohydrate and lipoprotein change induced by modern high fat diet in pima indians and caucasians. J. Clin. Endocrinol. Metab.; 73:156-165.
- Taylor, H.L.; Jacobs, D.R.; Schucker, B.; Knudsen, J.; Leon, A.S. and Debacker, G. (1978). A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. J Chron Dis; 31:741-755.

Twyman, D.L. and Rudolph, J.L. (1987). Bioelectrical impedance analysis. RJL Systems, Inc.

Valencia, M.E.; Jardines, R.P.; Noriega, E. (1983). The use of 24-h-recall data from nutrition surveys to determine food availability and food consumption baskets in populations. Nutr. Rep. Intl.; 28:4-9.

Williams, R.C.; Steinberg, A.G.; Gershowitz, H.; Bennett, P.H.; Knowler, WC.; Pettitt, D.J.; Butler, W.; Baird, R.; Dowda-rea, L.; Burch, T.A.; Morse, H.G. and Smith, Ch.G. (1985). GM allotypes in native americans: evidence for three distin migrations across the bering land bringe. Am. J. of Physical Anthropology



## **APENDICE**

APENDICE A1.

DATOS DEMOGRAFICOS  
CIUDAD/ESTADO, FORMA 002

MUNICIPIO \_\_\_\_\_  
LOCALIDAD \_\_\_\_\_

CASA NO. \_\_\_\_\_

NOMBRE \_\_\_\_\_

NO. REG. \_\_\_\_\_

NOMBRE	NO. REG.	SEXO	FECHA NAC. O EDAD	GRUPO	V/M	DOMICILIO O FICHA Y LUGAR DE NUTRANZA	PADRES EN CASO DE SER OTROS
<u>Padre</u>							
<u>Madre</u>							
<u>Hermanos</u>							
a.							
b.							
c.							
d.							
e.							
f.							
g.							
h.							
i.							
j.							

HA TENIDO HIJOS \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ SI \_\_\_\_\_

PROPORCIONO LA INFORMACION \_\_\_\_\_

ENCUESTADOR \_\_\_\_\_

FECHA \_\_\_\_\_

APENDICE A2.

DATOS DEMOGRAFICOS  
CIUDAD/VIDEHO, FORMA 003

MUNICIPIO \_\_\_\_\_ LOCALIDAD \_\_\_\_\_ CASA NO. \_\_\_\_\_ NOMBRE \_\_\_\_\_ NO. REG. \_\_\_\_\_

NOMBRE DE HIJOS	NO. REG.	SEXO	FECHA NAC. O EDAD	GRUPO	V/N	DOMICILIO O FECHA Y LUGAR DE NATAZEA	PADEES EN CASO DE SER OTROS
a.							
b.							
c.							
d.							
e.							
f.							
g.							

INFORMACION DEL PADRE CONSANGUINEO

NOMBRE	NO. REG.	SEXO	FECHA NAC. O EDAD	GRUPO	V/N	DOMICILIO O FECHA Y LUGAR DE NATAZEA	PADEES EN CASO DE SER OTROS
a.							
b.							
c.							

EA TENIDO HIJOS NO SI

PROPORCIONE LA INFORMACION \_\_\_\_\_ ENCUESTADOR \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

APENDICE A3.

DATOS DEMOGRAFICOS  
CIAD/NIDDKD, FORMA 004

MUNICIPIO \_\_\_\_\_

LOCALIDAD \_\_\_\_\_

CASA No. \_\_\_\_\_

MIEMBROS ADICIONALES EN LA CASA

NOMBRE DE LOS MIEMBROS ADICIONALES EN LA CASA	NO. REG.	SEXO	FECHA NAC. O EDAD	GRUPO ETNICO
a.				
b.				
c.				
d.				
e.				
f.				
g.				
h.				
i.				
j.				
k.				
l.				

HA TENIDO HIJOS \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ SI

PROPORCIONO LA INFORMACION \_\_\_\_\_ ENCUESTADOR \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_

APENDICE B1.

FECHA \_\_\_\_\_  
 VISITA \_\_\_\_\_  
 INICIALES DEL ENCUESTADO \_\_\_\_\_

ENCUESTA DIETETICA  
 RECORRATORIO DE 24 HORAS

NOMBRE \_\_\_\_\_  
 NUMERO DE REGISTRO \_\_\_\_\_  
 SEXO \_\_\_\_\_ FECHA HAC. \_\_\_\_\_

DIA <input type="checkbox"/> 1-DOM 2-LUN 3-MAR 4-MIE 5-JUE 6-VIE 7-SAB	OPINION DEL ENCUESTADOR SOBRE LA ENTREVISTA <input type="checkbox"/> 1-COMPLIADA 2-NO RECORDO UNA O MAS CUESTA 3-NO COMPLETARE	LA INVESTICION FUE 1-TIPICA 2-COMPLIADA 3-COMPLETADA MAS 4-NO COMPLETADA
--	--	--

SAL AGREGADA EN LA MESA  
 0-NO 1-POCO 2-REG 3-OTRO 4-NO SABE

SAL AGREGADA EN PREPAR.  
 1-NO 2-SI 3-NO SABE

PREPARADO  
 1-CASA 2-OTRO  
 3-RESTAURANTE  
 4-EN P-DM  
 5-OTRO  
 6-NO

ALIMENTOS  
 Y  
 BEBIDAS  
 C  
 A  
 M  
 T

NO.	PREPARADO	SAL AGREGADA EN LA MESA	SAL AGREGADA EN PREPAR.	C A M T	TIPO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	SE AGREGO GRASA EN PREPARACION		TOMA SUPLEMENTOS VITAMINAS MINERALES U OTROS		DE SER EL CASO EXPLICAR EN LA DESCRIPCION	NO VERA
						1-NO 2-SI	1-NO 2-SI				
01											
02											
03											
04											
05											
06											

COMENTARIOS: (DAR EL NUMERO DE LINEAS SI ES NECESARIO)

REVISADO POR \_\_\_\_\_

PAGINA \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

SAL AGREGADA EN LA MESA  
 1=NO 2=POCO 3=REG 4=BUENA 5=NO BUENA

L I N E A N O.	PREPARADO 1=CASA 2=OTRO	C A R A C T E R I S T I C A S	SAL AGREGADA EN PREPAR. 1=NO 2=SI 3=NO SABE	SE AGREGA GRASA EN PREPARACION 1=NO 2=SI 3=NO SABE	TODA SUPLEMENTOS VITAMINAS MINERALES U OTROS	1=NO 2=SI	DE SER EL EXPLICAR EN LA DESCRIPCION	NO USAR
07								
08								
09								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								

COMENTARIOS: (DAR EL NOMBRE DE LINEAS SI ES NECESARIO)

REVISADO POR: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ PAGINA: \_\_\_\_\_ DE: \_\_\_\_\_



SAL ACOMODADA EN LA MESA  
 0=NO 1=POCO 2=REG 3=BUENA 4=NO SABE

PREPARADO 1=CASA 2=OTRO	SAL ACOMODADA EN PREPAR. 1=NO 2=SI 3=NO SABE		SAL ACOMODADA EN LA MESA 0=NO 1=POCO 2=REG 3=BUENA 4=NO SABE		DESCRIPCION COMPLETA DEL ALIMENTO	NO USAR
	ALIMENTOS Y BEBIDAS	ALIMENTOS Y BEBIDAS	SE ACOMODO GRASA EN PREPARACION 1=NO 2=SI 3=NO SABE	CANTIDAD FRECUENCIA		
08						
09						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						

COMENTARIOS: (DAR EL NUMERO DE LINEAS SI ES NECESARIO)

REVISADO POR \_\_\_\_\_ FECHA \_\_\_\_\_



Nombre:	_____
No. de Identificación	_____
Localidad	_____
Municipio	_____
Localización	_____

Ha permanecido usted en cama, silla de ruedas o similares por más de un mes, durante el pasado, como resultado de alguna lesión, accidente o enfermedad? Si afirmativo:

En qué fecha sucedió? \_\_\_\_\_

Cuantos meses duró este confinamiento? \_\_\_\_\_

Indique todas la actividades realizadas más de 10 veces en su vida:

Códigos de Actividad

Nadar	Cacería	Caminar por cerros
Andar en bicicleta	Pesca	Jaripac
Volibol	Bailar	Otros
Andar a caballo	Jardinería	Otros

a cada actividad seleccionada, enliste abajo la realizada durante el año pasado (desde \_\_\_ hasta \_\_\_) y determine el tiempo promedio empleado para esa actividad.

Actividad #	AÑO PASADO			SEMANA PASADA
	MeSES/año	Promedio de Veces por mes	Promedio de Horas (*) Cada vez	Promedio de Horas Última Semana

El número de horas debe redondearse a medias horas.

Tuvo un empleo o actividad de trabajo por más de un mes el año pasado: desde \_\_\_\_\_ hasta \_\_\_\_\_.

Enliste todas las actividades de trabajo que el encuestado desarrolló el año pasado por de un mes. El total debe corresponder a los 12 meses del año. En caso de que esté sin trabajo o empleo/impedido/retirado o sea ama de casa enlistelos como tal e indague las actividades desarrolladas en un periodo de ocho horas.

Tipo de trabajo	Clave de trabajo	Caminos o Ciclos Min/día	Tiempo Promedio en el Trabajo			Tiempo sentado en el trabajo o actividad y categoría que representa de acuerdo a la lista		
			Mes/año	Días/sem	Hrs/día	Horas	A	B

Si el encuestado ha estado desempleado/impedido/retirado o es ama de casa durante todo el año pasado, enliste según sea el caso e indague la naturaleza de la actividad ante un periodo de ocho horas en 6 días de la semana.

CATEGORIA A	CATEGORIA B	CATEGORIA C
Incluye las actividades realizadas en el hogar, Parado quieto o realizando trabajos sencillos como lavar, planchar, cocinando, sacudiendo, fregando, lijando, lijando vehículo y lijando lentamente.	Incluye las principales actividades en el exterior  Cargando ligero, lavado, caminata continua, limpieza fuerte, barrer, trapear, fregar, jardinería, deshierbe, sembrar, pintar, enjarrar, plomería y electricidad.	Trabajo Industrial Pesado, Construcción, Trabajo agrícola, Minería, Aserradero.  Carga mediana y pesada, trabajo de peón, albañilería, trabajo agrícola, vaquero, sangleo, cortar leña o madera, serruchando.

Clave de Trabajo

No Trabaja a excepción de casa	Empleo
1. Estudiante	6. Milicia o similar
2. Ama de casa	7. Oficina
3. Retirado	8. otros diferente al de oficina
4. Impedido	
5. desempleado o sin trabajo	

APENDICE C1. Macronutrientes obtenidos a nivel individual por FSC en el grupo pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.

Clave	Energía (kCal)	Proteína (%)	Grasa (%)	Chos (%)	Alcohol (%)	FD (g)	Proteína (g)	Grasa (g)
1	1694	15.01	13.14	74.53	0.73	44.21	63.58	24.73
2	1771	15.42	18.22	65.96	2.82	39.97	68.25	35.85
3	2563	12.73	21.27	68.49	0	45.12	81.58	60.58
4	2079	13.45	16.66	69.28	3.63	46.74	69.91	38.5
5	1224	15.34	11.04	77.26	0	34.55	46.95	15.02
6	2700	15.17	19	65.54	3.15	67.95	102.37	442.29
7	2705	14.62	24.39	63.24	0.27	76.85	98.86	73.3
8	2892	14.07	17.35	63.23	7.96	77.34	101.7	55.73
9	2378	14.36	18.76	63.94	5.85	59.7	85.37	49.57
10	3377	14.64	22.9	59.62	5.09	73.96	123.65	85.93
11	2240	14.86	17.23	70.67	0.51	57.84	83.19	42.88
12	2419	15.89	14.9	72.29	0	67.66	96.11	40.06
13	2249	12.39	17.5	72.09	0	43.35	69.63	43.72
14	1773	17.05	13.98	71.83	0	53.15	75.57	27.52
15	4394	13.59	26.21	61.47	0.71	93.19	149.23	127.98
16	1926	12.53	19.6	72.26	0	40.42	60.34	41.95
17	2605	14.03	19.74	64.02	4.73	60.25	91.35	57.15
18	2631	14.59	21.17	67.64	0	68.67	95.96	61.88
19	1962	13.6	24.93	63.39	0	38.21	66.72	54.35
20	3345	14.69	22.96	61.59	3.17	75.03	122.82	85.35
21	2658	14.31	14.23	74.58	0.93	60.03	95.07	42.02
22	2883	14.33	22.89	64.95	0.03	36.43	74.64	52.99
23	2454	15.26	16.97	70.28	0.83	69.13	93.63	46.27
24	1845	13.13	25.15	63.16	0	36.43	60.57	51.56
25	3055	14.84	17.89	69.83	0	78.64	113.36	60.7
26	2041	15.5	19.16	67.95	0.36	60.15	79.08	43.46
27	2704	13.44	24.96	61.98	0	48.05	90.87	74.98
28	2091	14.91	28.14	57.51	0	38.06	77.93	65.37
29	2809	13.25	16.48	72.83	0	65.2	93.09	51.45
30	3019	13.2	18.13	71.61	0	67.88	99.62	60.83
31	2561	12.93	20.32	68.93	0	48.56	82.81	57.84
32	3650	13.49	24.63	61.53	2.39	60.51	123.1	99.9
33	2024	13.09	16.68	67.85	5.15	41.66	66.22	37.5
34	2100	16.36	20.93	65.69	0	58.65	85.88	48.82
Media	2494.74	14.30	19.63	67.27	1.42	56.81	87.91	56.41
DE	628.40	1.12	4.08	4.82	2.16	15.11	21.61	59.88

**APENDICE C2. Macronutrientes obtenidos a nivel individual por R24h en el grupo pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	Energía kCal	Proteína (%)	Grasa (%)	Chos (%)	Alcohol (%)	FD (g)	Proteína (g)	Grasa (g)
1	1435	13.4	23.93	65.75	0	19.51	48.05	38.15
2	2115	14.35	26.21	61.17	0	50.24	75.85	61.59
3	2563	13.44	13.75	75.76	0	46.14	86.11	39.15
4	1350	13.02	22.06	69.73	0	34.67	43.94	33.1
5	1004	18.82	14.82	69.72	0	39.95	47.23	16.53
6	2706	15.48	23.42	64.11	0	59.62	104.69	70.42
7	2906	15.46	16.81	70.32	0	87.49	112.32	54.27
8	2688	15.4	19.31	67.67	0	77.32	103.45	57.68
9	2728	13.73	16.42	73.11	0	79.38	93.67	49.78
10	2668	16.49	21.23	65.86	0	87.55	118.23	67.65
11	1975	16.5	16.96	69.81	0	60.48	81.46	37.21
12	2647	10.65	18.18	73.29	0	47.94	70.46	53.47
13	1378	10.74	15	75.84	0	12.94	37.01	22.96
14	1408	21.25	7.67	74.44	0	64.98	74.83	12
15	4904	14.55	38.13	48.06	0	75.56	178.31	207.76
16	2235	14.67	28.24	60.34	0	44.09	81.95	70.13
17	2419	12.02	28.06	60.45	0	38.43	72.69	75.43
18	3307	12.93	22.97	66.57	0	74.7	106.94	84.42
19	2399	10.13	26.89	64.19	0	33.2	60.77	71.68
20	5152	16.94	34.89	38.2	10.55	39.19	218.17	199.7
21	2077	16.26	9.97	77.48	0	63.71	84.43	23.01
22	991	12.72	9.61	81.42	0	21.27	31.53	10.58
23	2018	12.41	27.99	62.61	0	39.15	62.61	62.77
24	2184	11.83	36	55.61	0	24.94	64.58	87.36
25	3420	16.59	13.52	71.19	0	114.88	141.81	51.36
26	2012	10	30.04	61.13	0	19.19	50.29	67.15
27	1709	11.27	30.89	58.13	0	12.63	48.14	58.64
28	3111	12.68	23.4	63.28	0	41.57	98.63	80.89
29	2445	17.22	20.11	65.32	0	66.62	105.24	54.63
30	2708	18.59	14.92	69.91	0	105.17	125.85	44.9
31	1688	12.45	24.6	64.35	0	12.45	52.54	46.15
32	3794	12.38	24.63	63.63	0	35.49	117.44	103.85
33	1805	12.06	26.01	64.17	0	36.78	54.42	52.16
34	1264	13.98	17.75	72.14	0	16.44	44.16	24.93
Media	2394.50	14.13	21.89	66.02	0.31	49.52	85.23	61.51
DE	960.75	2.66	7.56	8.34	1.81	26.95	40.47	42.36

**APENDICE C3. Macronutrientes obtenidos a nivel individual por FSC en el grupo no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	Energía (kCal)	Proteína (%)	Grasa (%)	Carb. (%)	Alcohol (%)	FD (g)	Proteína (g)	Grasa (g)
1	3410	12.93	29.15	59.55	0	61.36	110.25	110.44
2	3859	13.43	21.02	67.44	0	47.82	129.52	90.14
3	1505	13.2	15.94	72.52	0	19.95	49.67	26.65
4	3108	15.18	17.83	69.9	0	77.07	117.98	61.58
5	3071	18.26	18.99	64.56	0	92.51	140.22	64.79
6	1859	14.99	17.32	70.46	0	57.88	69.68	35.78
7	2601	14.86	20.54	66.93	0	61.53	96.6	59.36
8	2008	14.8	16.62	70.82	0	50.54	74.28	37.07
9	2344	21.87	33.15	44.7	0	15.39	128.15	86.32
10	5846	15.03	22.95	63.06	0	161.87	219.6	49.05
11	1889	11.09	16.37	64.5	10.66	32.38	52.36	34.35
12	2129	14.89	24.99	62.99	0	22.51	79.27	59.11
13	1860	12.06	17.91	72.02	0	35.74	56.06	37
14	2729	16.36	14.89	70.18	0	81.95	111.61	45.17
15	2506	17.03	30.93	54.53	0	34.97	106.69	86.14
16	2742	16.88	55.13	33.29	0	54.92	115.67	167.94
17	3529	12.63	28.33	60.15	0	44.02	111.4	111.09
18	1490	13.59	7.31	82.26	0	36.62	50.63	12.11
19	2819	13.76	20.54	65.91	0	58.15	96.93	64.32
20	4422	15.87	25.15	61.29	0	51.77	175.39	123.57
21	2433	17.42	41.05	43.35	0	41.62	105.85	110.96
22	1088	21.26	7.8	73.4	0	52.37	57.86	9.43
23	3026	12.51	21.51	65.85	0	64.08	94.63	72.29
24	2719	9.55	20.85	68.85	1.6	42.21	64.94	63
25	3796	11.23	23.38	65.47	0	51.44	106.54	98.6
26	3949	16.97	23	61.02	0	90.97	167.56	100.95
27	2446	13.3	28.13	62.72	0	59.78	81.32	76.44
28	1279	15.18	17.38	71.12	0	30.62	48.55	24.7
29	4184	15.5	31.29	55.48	0	84.48	162.15	145.46
30	2151	17.68	19.12	66.09	0	62.24	95.11	45.71
31	2242	16.72	22.16	58.17	4.79	29.2	93.69	55.2
32	3204	16.53	25.68	59.58	0	67.59	132.46	91.41
33	1521	14.73	22.8	64.26	0	38.18	56.01	38.54
34	2591	14.96	25.56	61.36	0	49.89	96.88	73.59
35	1754	17.29	17.4	68.24	0	63.31	75.8	33.92
Media	2638.83	15.13	22.92	63.49	0.49	55.06	100.89	68.63
DE	1025.08	2.66	8.93	9.40	2.02	27.50	40.67	37.58

**APENDICE C4. Macronutrientes obtenidos a nivel individual por R24h en el grupo no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	Energía (kCal)	Proteína (%)	Grasa (%)	Chos (%)	Alcohol (%)	FD (g)	Proteína (g)	Grasa (g)
1	3960	16.06	24.04	61.75	0.41	87.2	158.98	105.76
2	3238	12.92	27.19	59.59	1.6	41.19	104.62	97.84
3	943	15.66	21.68	64.97	0	17.66	36.92	22.72
4	3438	13.58	22.49	63.99	2.15	65.3	116.76	85.9
5	2563	13.26	25.63	62.21	0.28	49.94	84.96	72.97
6	1586	16.69	18.2	64.62	2.39	37.45	66.17	32.06
7	2463	13.75	22.24	66.51	0.27	45.49	84.66	60.84
8	2778	14.11	19.46	68.89	0	58.83	98.03	60.06
9	1685	15.62	19.58	58.5	7.68	41.8	65.79	36.65
10	2904	14.98	24.84	58.29	4.2	68.39	108.76	80.13
11	2085	14.95	19.56	67.44	0.52	46.19	77.91	45.31
12	2813	14.74	20.74	65.82	0.5	73.46	103.63	64.82
13	1862	14.5	22.99	64.56	0	44.83	67.52	47.57
14	3650	13.6	21.62	66.29	0	77.64	124.11	87.66
15	1888	14.84	22.91	65.06	0	44.57	70.05	48.07
16	2121	15.97	16.48	70.04	0.7	65.31	84.67	38.83
17	2856	12.71	21.53	65.02	1.96	48.82	90.71	68.32
18	2093	18.13	24.64	59.14	0	65.66	94.86	57.29
19	3175	12.52	21.83	62.79	4.55	60.5	99.42	77.02
20	3913	13.86	28.85	53.22	5.99	75.41	135.61	125.46
21	2412	14.59	24.86	62.46	0	40.09	87.99	66.62
22	2082	14.86	17.92	69.02	0	55.14	77.36	41.45
23	3752	15.89	30.87	53.78	0.47	67.14	149.07	128.71
24	2916	14.5	23.3	62.47	1.02	70.45	105.74	75.52
25	4426	15.23	27.27	57.97	0.7	105.02	168.51	134.11
26	3385	12.69	21.23	67.61	0	53.41	107.41	79.85
27	2718	14.74	23.37	64.52	0.16	70.16	100.37	70.56
28	4141	13.36	22.9	65.38	0	65.9	138.3	105.34
29	2958	14.67	18.51	69.36	0.69	72.59	108.51	60.82
30	2573	13.45	27.62	61.19	0	41.24	86.54	78.97
31	3256	16.02	24.52	53.03	8.57	60.71	130.37	88.71
32	3477	17.7	26.29	57.98	0.13	88.74	153.91	101.55
33	1007	14.45	25.65	61.53	0	19.68	36.37	28.69
34	2250	14.46	26.17	60.27	0	36.15	81.36	65.41
35	1593	13.29	19.33	70.22	0	29.45	52.94	34.2
Meda	2713.14	14.64	23.04	63.01	1.28	56.90	98.83	70.74
DE	863.58	1.36	3.33	4.56	2.28	18.85	31.96	28.74

**APENDICE C5. Minerales obtenidos a nivel individual por FSC en el grupo pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Cobre (mg)	Selenio (ug)	Sodio (mg)	Potasio (mg)
1	1191.13	1556.8	514.94	22.41	10.6	2.37	54.16	1585.85	2994.29
2	989.23	1401.26	451.89	20.59	9.97	1.97	85.83	1960.36	2667.7
3	1288.97	1874.59	544.89	23.22	12.38	2.63	121.68	2627.4	3239.23
4	1170.17	1599.48	521.32	23.92	11.09	2.4	96.31	2326.04	3114.83
5	853.36	1136.58	366.84	14.57	7.77	1.77	35.98	1245.89	2199.21
6	1570.37	2128.7	715.33	34.11	15.82	3.35	101.04	3418.25	4913.1
7	1394.11	1804.74	665.46	31.57	14.45	3.36	82.48	2893.91	5672.27
8	1464.36	2002.52	736.11	33.28	15.21	3.37	96.54	2903.49	5315.85
9	1379.09	1826.82	622.72	28.11	13.34	2.89	91.74	2456.89	4396.68
10	1689.73	2398.46	767.43	34.24	17.18	3.4	164.11	3730.45	5283.8
11	1437.73	1939.55	614.4	26.81	13.31	2.97	77.53	2255.36	3863.53
12	1669.97	2159.17	722.01	32.82	15.18	3.25	85.53	2558.68	4442.06
13	1180.19	1512.1	462.94	24.25	10.19	2.37	106.77	3214.3	2606.08
14	1133.19	1537.52	521.15	25.11	11.68	2.42	80.07	2143.19	3260.51
15	1765.78	2729.99	913.58	45.91	21.54	4.5	234.3	5126.19	6876.75
16	1396.93	1826.7	525.15	17.37	10.99	2.57	55.64	1782.45	2740.05
17	1184.87	1591.8	588.18	32.39	13.14	2.62	140.3	4473	4619.28
18	1566.31	2075.49	713.18	32.34	15	3.09	116.68	2704.55	4545.25
19	941.1	1313.82	390.73	19.88	9.44	1.94	96.94	2611.55	2646.42
20	1715.52	2376.83	780.93	36.79	17.38	3.74	134.81	4002.55	6717.07
21	2108.22	2700.81	782.14	28.65	16.69	3.62	95.61	2369.46	3674.21
22	1144.82	1465.04	407.91	21.24	9.72	1.91	107.35	3400.99	2750.2
23	1547.14	1976.94	688.38	28.34	14.27	3.19	108.32	2700.53	4844.46
24	826.66	1086.72	339.44	20	8.2	1.73	88.9	2669.36	2428.14
25	1789.65	2304.86	765.83	38.13	16.93	3.61	121.98	3725.48	5091.34
26	1258.32	1684.92	584.95	26.07	12.43	2.77	62.66	1842.69	3941.66
27	974.99	1332.4	420.63	28.65	10.9	2.07	175.96	4840.86	3492.9
28	762.29	1108.96	341.33	22.93	8.82	1.5	142.77	3396.94	2805.78
29	1484.28	1997.45	697.94	34.17	14.27	3.23	102.9	2566.29	4467.91
30	1805.37	2414.98	745.85	32.24	16.12	3.71	102.56	3006.6	4420.95
31	1471.48	1768.52	544.19	29.57	12.1	2.53	106.58	3195.91	3331.01
32	1814.27	2602.85	774.4	34.24	17.24	3.59	200.14	4130.96	5901.88
33	1184.9	1530.11	468.36	21.59	10.17	2.18	77.81	2267.36	2827.46
34	1364.38	1807.51	566.48	25.74	13.17	2.66	73.93	1935.69	3571.18
Media	1368.79	1840.39	595.78	27.98	13.13	2.60	106.78	2881.46	3957.73
DE	323.03	448.39	150.01	6.68	3.16	0.71	40.87	914.80	1185.14

**APENDICE C6. Minerales obtenidos a nivel individual por R24h en el grupo pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Cobre (mg)	Selenio (ug)	Sodio (mg)	Potasio (mg)
1	805.26	1266.32	328.85	9.98	9.98	1.74	50.3	1655.58	1934.35
2	1154.88	1375.31	445.36	22.5	10.46	2.43	76.33	2498.77	3532.34
3	1528.06	2214.31	622.37	25.48	13.2	2.61	157.06	2051.93	2865.86
4	1057.07	1267.03	407.04	15.35	9.22	1.84	34.12	1437.44	1864.76
5	713.48	914.47	343.81	16.45	7.55	1.61	20.57	373.48	2262.67
6	1870.85	2360.4	678.57	27.18	16.32	2.86	75.51	2312.2	4438.21
7	1703.14	2102.09	767.82	38.55	16.93	3.75	86.35	2291.69	5858.09
8	1544.26	1822.54	698.98	33.55	15.42	3.52	89.83	2524.77	4952.81
9	924.08	1379.71	520.89	33.9	11.08	2.23	126.02	4935.02	4495.49
10	1869.93	2586.63	843.18	37.72	19.13	3.89	97.67	2420.78	5747.14
11	1384.54	1804.41	587.03	27.26	13.11	2.65	40.33	1434.87	3672.08
12	1136.75	1617.25	544.97	24.46	10.75	3.09	98.16	3537.77	4187.03
13	570.7	835.37	260.83	9.8	5.01	1.06	115.72	1258.66	1112.36
14	1060.07	1356.57	543.41	27.07	11.68	2.48	30.07	1634.61	3786.07
15	2903.93	3258.19	695.91	42.42	22.22	3.58	241.01	7531.66	5471.54
16	1759.12	2116.02	539.95	16.27	14.2	3.53	66.61	4962.6	3730.14
17	782.22	1039.54	354.54	26.48	8.18	1.98	136.43	4174.27	3896.1
18	1919.95	2319.9	741.27	34.79	16.51	3.68	109.77	3969.39	5062.53
19	841.9	1112.69	363.21	19.5	8.32	1.78	66.25	4404.06	3042.33
20	1688	3267.81	689.3	43.82	45.22	3.24	318.91	5948.05	4132.11
21	1544.15	2070.28	686.77	27.77	14.3	3.32	52.57	2376.19	4228.54
22	670.12	895.46	270.19	11.1	5.58	1.23	20.9	746.39	1341.77
23	1326.03	1641.74	487.93	15.62	10.03	2.43	42.52	1174.19	3933.86
24	1578.02	1979.04	476	14.51	10.94	2.11	72.29	2662.94	2773.12
25	1468.72	1706.24	764.58	54.77	17.34	3.74	158.96	5785.71	6726.14
26	733.73	1176.74	294.11	13.75	7.38	1.77	95.44	2979.18	1892.79
27	363.63	595.72	121.94	14.03	5.68	0.76	118.77	3025.15	1151.32
28	687.38	1210.56	380.92	31.15	9	1.47	303.46	4753.28	2631.03
29	1144.62	1921.98	670.53	29.55	17.73	3.46	69.47	1671.08	5299.79
30	1928.95	2480.62	930.77	44.53	20.06	4.25	56.09	1038.93	6094.36
31	883.02	1012.55	233.41	16.31	9.71	1.56	73.02	4470.38	1500.92
32	1665.64	2341.79	536.21	36.82	16.59	3.05	242.46	7734.25	3414.76
33	1019.11	1095.44	348.2	18.53	8.36	1.53	84.08	2792.77	2058.82
34	959.63	1313.97	307.24	11.39	10.01	1.68	38.02	3097.57	1122.5
Media	1270.32	1865.84	514.36	25.66	13.15	2.53	102.50	3107.81	3535.69
DE	527.49	662.84	197.14	11.55	7.18	0.94	74.54	1843.72	1575.48



**APENDICE C7. Minerales obtenidos a nivel individual por FSC en el grupo no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Cobre (mg)	Selenio (ug)	Sodio (mg)	Potasio (mg)
1	1981.91	2877.73	863.53	42.97	22.67	4.06	233.26	4922.63	6055.75
2	1674.76	2167.23	498.68	26.9	13.61	2.42	191.84	5668.41	2806.01
3	547.5	785.8	210	9.37	5.17	0.99	51.35	976.94	1447.91
4	1740.56	2320.23	684.74	34.19	16.41	3.36	164.9	4603.7	4435.78
5	1196.74	1438.04	431.32	26.64	10.87	2.2	136.25	3942.7	3286.23
6	825.68	1131.8	374.77	20.8	9.02	1.65	92.55	2164.61	2782.52
7	1400.15	1893.25	528.81	22.95	12.48	2.49	127.03	3236.97	3377.56
8	1624.41	2182.75	676.64	31.35	14.86	3.13	129.25	2972.17	4100.81
9	776.41	975.8	361.62	21.18	8.94	1.71	75.19	1736.56	2965.72
10	1716.69	1888.03	620.05	31.92	16.11	3.13	116.65	3766.81	4501.84
11	1142.33	1560.6	479.51	23.17	10.94	2.23	107.06	2535.63	3033.3
12	1264.24	1679.19	601.48	33.85	13.95	2.99	146.04	3610.48	4741.96
13	985.06	1087.28	375.26	21.18	9.14	1.92	96.23	2378.45	2894.72
14	1378.51	1888.06	678.35	40.98	16.21	3.31	237.33	4468.78	5474
15	1049.59	1500.2	449.98	20.68	10.82	2.16	75.53	2512.83	2941.41
16	1214.15	1561.64	588.57	27.32	12.58	2.7	92.66	1884.4	4073.55
17	1362.41	1672.4	481.47	30.31	11.38	2.38	163.48	3987.11	3059.35
18	1105.93	1477.02	519.06	28.23	13.41	2.51	95.64	3524.61	4545.63
19	1401.69	1887.68	585.39	31.71	13.59	2.9	138	3554.87	4009.83
20	2085.87	2563.2	731.93	36.24	18.83	3.64	150.68	5727.96	5410.32
21	1370.69	1733.94	491.79	24.48	12.55	2.29	122.63	2912.6	3437.22
22	1017.3	1283.55	459.24	26.79	10.44	2.16	101.29	2921.27	3317.94
23	1469.94	2116.85	622.22	39.09	17.65	3.08	217.57	6043.72	4852.27
24	1197.08	1635.12	576.5	34.62	14.44	2.92	145.98	3985.7	4397.89
25	1601.7	2324.35	849.23	51.49	21.04	3.99	259.86	5974.38	7199.47
26	1574.01	2202.57	612.48	32.06	14.08	2.87	224.33	4780.95	3439.14
27	1607.02	1909.84	656.87	32.5	14.6	3.19	97.41	2659.42	5026.7
28	1786.77	2654.64	769.25	40.82	19.92	3.6	266.3	4471.62	4559.81
29	1657.96	2329.44	744.56	30.82	16.54	3.47	148.14	3815.47	5025.28
30	1342.24	1889.03	494.18	23.67	12.48	2.5	127.03	2913.48	3109.68
31	1595.45	2388.47	703.55	32.63	19.73	3.03	166.57	3432.07	4791.9
32	2511.8	2806.11	863.37	42.4	21.32	3.66	152.01	3502.82	6775.98
33	484.65	667.15	189.27	10.52	4.87	0.92	51.96	1460.31	1268.38
34	698.39	1263.61	336.08	22.14	9.66	1.68	161.17	3558.23	2393.78
35	1027.69	1301.03	366.17	16.43	8.3	1.74	64.16	1840.95	2014.39
Medio	1360.49	1801.53	566.45	29.21	13.67	2.66	140.78	3498.59	3930.04
DE	424.09	555.59	170.12	9.06	4.36	0.78	57.09	1282.40	1359.41

**APENDICE C8. Minerales obtenidos a nivel individual por R24h en el grupo no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	Calcio (mg)	Fosforo (mg)	Magnesio (mg)	Hierro (mg)	Zinc (mg)	Cobre (mg)	Selenio (ug)	Sodio (mg)	Potasio (mg)
1	1434.19	1942.5	576.94	30.76	18.38	3.25	153.91	3636.86	4260.29
2	2128.78	3216.01	799.41	32.1	19.21	3.25	281.05	4021.25	3262.64
3	705.96	1113.23	315.64	14.08	7.67	1.34	120.35	2044.58	1406.17
4	2216.23	2795.34	833.63	36.17	18.48	3.82	104.44	2708	4807.17
5	1096.55	1879.37	655.45	38.22	19.44	3.54	83.07	5797.59	8152.8
6	992.68	1334.8	525.22	25.46	10.75	2.57	46.27	1274.47	3993.36
7	1572.52	2009.52	637.94	31.19	14.26	3	119.78	3305.49	4013
8	1097.39	1415.19	492.2	27.86	11.82	2.39	72.95	2594.94	3138.94
9	905.18	1439.66	262.03	12.21	5.41	1.16	334.04	3685.6	4039.46
10	3012.53	3483.11	1161.96	79.89	26.17	5.83	211.57	7280.88	8755.2
11	890.57	1300.79	405.81	16.44	8.61	2.09	72.81	1722.15	2790.84
12	999.06	1746.97	407.13	19.75	13.1	1.79	138.33	1873.25	1435.73
13	821.41	1175.62	359.79	19.69	8.27	1.86	73.84	1750.98	1918.44
14	1288.47	1670.57	660.67	43.28	14.52	3.39	132.57	5708.28	5377.3
15	1647.96	2327.39	536.47	22.98	16.72	2.43	94.73	3172.49	2802.48
16	732.27	2049.84	850.27	21.22	25.01	5.06	96.24	2136.29	4308.36
17	1188.71	2009.08	550.09	29.53	19.35	3.35	176.3	4922.41	4314.78
18	994.76	1254.48	368.55	17.3	9.04	1.76	30.83	1326.99	2311.55
19	932.52	1202.4	407.17	36.8	13.86	2.54	156.38	6608.37	3270.29
20	2495.51	4211.48	866.21	47.39	34.66	12.1	269.05	5217.64	5455.29
21	1617.2	2156.77	480.17	23.95	12.87	2.01	119	2879.91	3856
22	666.89	845.66	384.96	21.36	8.26	1.75	30.51	1518.8	3031.79
23	871.68	1053.41	420.46	37.55	9.87	2.29	187.05	4803.05	3479.51
24	757.8	1121.97	382.33	23.06	7.57	2.28	131.45	3972.83	3268.8
25	922.44	1514.25	468.53	33.16	10.58	1.91	285.06	4431.61	3521.46
26	1840.57	2553.9	786.39	51.57	22.36	4.34	191.48	4348.03	5879.78
27	1615.72	1994.88	637.69	22.09	13.07	3.19	62.29	1487.29	5044.31
28	939.97	1255.32	377.39	15.4	8.28	1.71	31.56	865.56	1906.66
29	1466.62	2603.17	863.38	41.76	30.74	4.53	232.49	4829.39	6456.22
30	1394.96	1969.04	630.54	30.09	14.62	2.85	82.05	1834.35	3950.55
31	1238.25	1777.65	418.09	22.86	14.78	2.38	82.94	2928.19	2437.22
32	1985.37	2590.28	773.42	35.96	17.11	3.15	197.48	3037.91	4964.82
33	720.41	986.05	326.84	17.5	7.45	1.57	85.87	1470.43	2399.72
34	1292.66	1449.73	461.84	26.77	16.95	2.38	133.28	3884.55	3247.96
35	1084.4	1429	534.39	25	11.45	2.66	42.28	2353.95	4633.31
Medio	1304.81	1853.67	581.11	29.44	14.89	3.01	133.63	3303.84	3982.63
DE	550.05	758.07	203.15	13.04	6.81	1.90	78.31	1642.82	1541.87

**APENDICE C9. Vitaminas obtenidos a nivel individual por FSC en el grupo pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	A (ug Pte)	D (ug)	C (mg)	TIAMINA (mg)	RIBOFLAVINA (mg)	NIACINA (mg)	B6 (mg)	FOLACINA (ug)	B12 (mg)	AC. PANT. (mg)
1	112.53	0.16	12.59	1.29	0.71	10.19	1.84	314.24	0.07	2.1
2	117.77	0.34	12	1.47	0.87	11.23	1.56	295.33	0.67	2.29
3	249.9	0.74	69.36	1.95	1.23	16.11	2.45	328.56	0.94	3.78
4	147.46	0.51	18.73	1.74	1.01	14.03	1.99	329.5	0.26	3.14
5	94.4	0.1	15.34	0.91	0.48	6.49	1.4	245.78	0.02	1.74
6	354.16	2.47	120.77	1.97	1.44	16.22	2.67	552.63	1.62	4.95
7	220.46	1.44	50.59	2.07	1.25	14.94	2.65	590.38	0.94	5.08
8	164.21	0.56	30.07	2.07	1.26	16.63	2.65	598.4	0.46	4.31
9	221.21	0.89	27.9	1.77	1.12	13.96	2.29	437.93	0.67	3.89
10	469.17	5.35	63.53	2.29	1.85	19.88	2.81	628.09	2.85	6.26
11	196.39	1.04	31.76	1.73	1.06	12.84	2.34	417.81	0.55	3.54
12	170.11	1.17	12.48	1.94	1.18	13.71	2.36	500.59	0.99	3.25
13	120.51	0.07	16.32	2.16	1.24	17.38	1.95	294.71	0.09	2.63
14	137.04	0.62	8.15	1.47	0.89	9.92	1.73	403.14	0.49	2.89
15	376.18	1.56	110.9	3.66	2.15	29.38	4.06	713.43	2.09	6.42
16	204.76	0.29	32.19	1.96	0.81	11.75	2.45	329.25	0.19	2.94
17	344.39	2.06	73.47	1.82	1.36	17.71	1.94	453.99	1.24	4.39
18	390.73	1.65	45.95	1.97	1.26	16.06	2.26	479.47	0.85	3.66
19	199.42	1.32	20.58	1.71	1.14	13.49	1.74	295.18	1.15	3.5
20	393.7	3.55	62.25	2.45	1.8	23.38	3.1	597.96	2.57	5.93
21	219.95	0.44	9.83	1.65	1.14	14.5	3.01	395.02	0.07	2.95
22	314.87	3.69	84.67	1.83	1.27	15.62	1.51	265.45	2.42	2.83
23	354.38	2.1	44.94	1.95	1.18	14.54	2.43	483.94	0.57	4.29
24	125.01	0.95	13.74	1.69	1.09	12.97	1.34	281.44	0.72	2.76
25	269.03	1.26	25.28	2.62	1.65	19.38	2.62	581.87	0.73	4.4
26	121.53	0.57	16.4	1.53	0.84	10.13	2.07	446.84	0.23	3.07
27	352.18	3.58	39.42	2.58	1.87	19.69	1.47	394.41	1.62	4.66
28	289.62	3.65	15.43	1.88	1.62	14.79	1.01	336.99	2.76	4.15
29	136.48	0.42	13.26	2.09	1.19	16.43	2.33	475.88	0.08	3.18
30	164.09	0.15	26.72	2.43	1.35	18.94	3.21	483.94	0.14	4.08
31	193.11	0.93	14.84	2.19	1.47	18.13	1.98	348.46	0.5	2.66
32	567.95	6.18	86.6	2.81	2.23	26.28	3.57	487.95	3.44	8.55
33	195.28	0.7	21.97	1.53	1.09	12.86	1.72	304.27	0.56	2.58
34	187.99	1.01	13.52	1.6	0.99	11.31	1.88	438.09	0.62	2.78
Media	240.41	1.51	36.22	1.95	1.25	15.61	2.24	425.92	0.95	3.87
DE	115.02	1.51	39.04	0.51	0.39	4.63	0.86	118.15	0.92	1.59

APENDICE C10. Vitaminas obtenidos a nivel individual por R24h en el grupo pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.

Grupo	A (ug Pie)	D (ug)	C (mg)	TIAMINA (mg)	RIBOFLAVINA (mg)	NIACINA (mg)	B6 (mg)	COLICINA (ug)	B12 (mg)	AC. PANT. (mg)
1	63.75	0	23.09	0.95	0.59	11.62	2.13	104.12	1.66	2.53
2	180.52	0.07	27.62	1.71	1	12.99	1.94	969.31	0.41	3.17
3	185.73	0.69	12.53	1.91	1.23	14.26	2.23	294.91	0.72	3.09
4	237.23	0	25.95	0.95	0.67	7.22	1.47	194.32	0	1.28
5	33.55	0	0	0.74	0.37	3	0.9	312.38	0	1.19
6	266.12	4.45	14.53	1.78	1.59	11.55	2.58	487.92	2.75	5.12
7	227.99	1.82	26.07	2.32	1.5	15.96	2.41	660.3	0.65	4.3
8	89.54	0.04	23.09	2.27	1.22	15.9	2.99	572.27	0.18	4.04
9	227.53	1.79	31.07	3.15	1.92	23.81	1.18	617.53	0.63	5.64
10	465.54	1.56	55.34	1.95	1.37	11.49	2.7	719.06	1.43	5.61
11	138	0.05	0	1.21	0.72	6.59	1.51	495.4	0.2	2.02
12	63.75	0	46.18	2.36	1.14	21.73	3.18	307.29	0	4.8
13	170.96	1.28	6.31	1.14	0.62	9.52	1.02	64.31	0.01	1.35
14	44.74	0	0	1.11	0.55	4.65	1.3	511.83	0	1.84
15	823.59	4.98	37.31	3.92	3.61	29.31	2.89	613.97	4.19	7.77
16	507.02	1.96	48.29	1.34	1.45	13.49	2.84	309.87	1.46	4.42
17	457.91	3.21	65.09	2.38	1.83	21.03	1.76	331.23	2.03	5.69
18	187.92	1.99	34.27	2.65	1.69	16.89	2.9	557.7	0.7	4.28
19	195.55	1.44	79.43	2.65	1.32	18.71	1.53	249.78	0.72	4.14
20	269.08	1.91	7.82	2.69	3.2	34.34	3.73	381.59	15.7	5.94
21	95.47	0	18.06	1.83	0.81	11.66	2.71	455.38	0	3.3
22	44.74	0	0	0.57	0.33	4.25	0.9	152.01	0	0.82
23	176.65	3.81	40.52	1.4	1.12	11.82	2.66	273.65	1.35	4.8
24	308.31	4.65	25.95	1.25	1.41	9.98	2.45	201.23	2.53	4.87
25	153.17	1.79	10.9	3.51	2.22	22.47	1.56	907.02	0.63	4.05
26	252.91	2.34	24.27	1.99	0.95	14.75	2.01	160.5	1.44	4.81
27	263.46	1.4	20.65	1.55	1.37	15.4	0.79	152.43	2.22	3.37
28	345.66	3.99	0.31	3.27	2.2	25.61	0.85	337.95	1.45	3.65
29	530.97	0	41.98	1.75	0.89	17.54	3.21	495.01	1.93	4.51
30	93.5	0	0	1.94	0.99	9.02	2.44	817.37	0	3.13
31	320.76	0.07	3.99	1.27	0.9	13.62	1.04	84.75	0.98	1.6
32	515.88	4.24	24.46	3.79	2.97	34.17	3.12	312.28	3.64	7.98
33	247.69	1.68	27.5	1.7	1.37	13.6	1.2	219.87	0.59	1.9
34	227.73	0	0.3	0.88	0.59	8.71	1.44	85.37	0.54	1.4
Media	247.19	1.50	23.70	1.92	1.34	15.19	2.04	376.23	1.49	3.79
DE	172.97	1.80	30.07	0.99	0.78	7.77	0.82	216.34	2.78	1.81

**APENDICE C11. Vitaminas obtenidos a nivel individual por FSC en el grupo no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.**

Clave	A (ug Pp)	D (ug)	C (mg)	Timina (mg)	Pantotina (mg)	Nicotina (mg)	B6 (mg)	Folacina (ug)	B12 (mg)	Ac. Pan. (mg)
1	618.52	7.37	49.56	3.13	2.31	29.57	3.16	674.55	5.52	6.94
2	501.94	2.32	65.24	2.99	2.25	25.21	2.28	304.52	1.9	4.41
3	165.5	2.2	20.81	0.68	0.69	6.66	0.86	146.95	1.22	2.01
4	393.86	1.64	88.37	3.16	2.22	30.35	2.91	491.79	1.46	4.71
5	302.11	2.62	35.21	2.29	1.68	17.91	1.59	385.62	1.58	3.64
6	267.01	2.48	23.31	1.2	0.98	9.98	1.02	315.1	1.47	2.71
7	445.21	3.67	79.5	1.91	1.45	17.07	2.12	330.45	2.01	4.06
8	297.99	2.32	46.81	2.15	1.43	16.27	2.4	439.98	1.25	3.91
9	181.17	2.45	14.36	1.22	1.01	10.35	1.06	361.66	1.78	3.17
10	356.98	2.53	57.55	2.32	1.76	20.47	2.29	502.09	2.32	4.4
11	224.23	3.32	36.11	1.88	1.13	14.87	1.78	346.29	1.63	2.83
12	209.61	1.89	61.6	2.58	1.62	18.51	2.09	565.76	1.05	4.81
13	229.89	2.25	31.99	1.69	1.2	13.1	1.25	336.09	1.13	2.72
14	413.58	3.55	68.81	3.33	2.12	26.24	2.4	557.92	1.58	5.28
15	218.87	1.36	22.38	1.51	1.01	10.92	1.75	350.04	1.12	3.74
16	195.39	1.82	23.76	1.56	0.91	11.35	1.75	480.48	0.68	2.95
17	416.11	2.33	53.58	2.79	1.99	23.12	1.79	362.8	1.16	3.4
18	356.32	1.12	82.48	1.73	1.2	11.62	1.76	522.72	1.31	3.48
19	209.65	2.72	68.07	2.51	1.78	22.1	2.33	601.85	1.48	4.24
20	679.68	2.5	104.34	2.69	2.46	25.97	2.97	646.61	2.63	5.6
21	283.26	3.18	40.01	1.95	1.58	18.19	2.05	307.41	2.3	3.54
22	159.8	0.83	23.91	1.95	1.26	15.07	1.32	420.67	0.49	2.64
23	440.54	6.27	48.51	3.2	2.49	27.51	2.61	589.81	5.05	7.21
24	157.75	1.61	25.14	2.62	1.65	20.09	2.09	549.3	1.52	4.14
25	524.45	5.06	95.1	3.75	2.5	29.6	2.73	645.82	3.49	7.58
26	400.49	2.46	47.29	3.1	2.04	25.86	2.37	373.78	1.08	4.25
27	385.53	2.78	54.46	2.02	1.47	16.23	2.21	542.05	1.24	4.35
28	451.13	4.06	39.79	3.51	2.61	29.47	2.92	591.22	2.65	5.95
29	359.46	3.71	56.67	2.36	1.53	18.71	3.04	500.55	1.49	5.33
30	392.21	3.27	72.72	1.98	1.63	16.61	2.2	361.1	2.4	5.25
31	357.29	4.82	30.61	2.09	2.02	25.19	2.75	526.14	4.74	5.54
32	607.12	8.37	65.11	2.61	2.67	16.17	2.36	747.82	3.88	6.53
33	110.24	1.03	13.63	0.69	0.62	7.63	0.71	162.76	0.69	1.39
34	242.26	3.32	18.81	2.07	1.49	20.99	1.27	272.72	2.18	2.72
35	156.94	0.77	19.5	1.3	0.9	10.78	1.47	206.64	0.5	2.06
Media	384.40	2.97	47.61	2.25	1.64	18.88	2.04	445.98	1.94	4.21
DE	137.61	1.71	23.97	0.76	0.58	6.84	0.85	180.28	1.24	1.51

APENDICE C12. Vitaminas obtenidos a nivel individual por R24h en el grupo no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora.

Clave	A (ug Pto)	D (ug)	C (mg)	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)	B6 (mg)	Folicina (ug)	B12 (mg)	Ac. Pant. (mg)
1	145.11	0.01	190.97	2.08	1.77	24.2	3.01	465.78	2.84	4.79
2	620.09	5.23	1.22	2.9	2.15	21.9	2.84	346.68	1.74	5.21
3	236.37	1.28	0.02	1.25	0.71	9.95	0.99	125.7	0.2	1.33
4	260.4	1.68	7.79	2.40	1.67	18.19	2.94	559.12	0.7	3.77
5	509.19	0.65	67.28	2.78	1.63	16.73	1.34	925.58	1.05	6.14
6	64.9	0	21.05	1.4	0.67	9.98	1.67	433.08	0	2.84
7	318.52	1.63	57.18	2.06	1.32	14.7	2.11	486.86	0.9	3.77
8	113.83	0	0	1.67	0.95	12.33	1.47	382.73	0.18	1.95
9	704.06	45.46	116.1	1.95	1.89	38.83	2.91	175.8	14.3	5.27
10	150.1	0.01	6	5.5	3.4	35.77	2.69	1223.73	0.16	6.96
11	115.46	0.62	23.09	1.27	0.79	10.36	2.08	242.6	0.69	3.64
12	229.85	1.66	0.22	1.37	1.28	15.57	1.97	200.91	1.8	4.45
13	55.63	0.16	0.11	1.57	0.94	10.69	1.27	277.41	0.06	1.61
14	254.38	0.6	55.33	2.86	1.82	21.99	1.91	698.87	0.42	3.6
15	476.84	3.85	9.25	1.35	1.63	14.82	2.35	310.75	3.11	5.52
16	454.61	0.01	25.21	1.67	0.99	48.88	1.4	565.48	0.47	5.25
17	143.77	0.96	49.39	2.96	1.83	29.66	3.75	335.26	4.32	6.63
18	369.53	1.94	59.07	1.02	0.9	6.87	1.35	348.67	1.51	1.63
19	194.96	0	41.64	3.02	1.79	22.72	1.2	454.17	0.58	2.72
20	28306.58	3.25	117.06	3.09	13.13	54.6	6.99	920.37	199.58	18.31
21	749.39	7.05	45.87	1.35	1.6	18.62	1.4	462.65	3.11	3.32
22	15.91	0	0	0.95	0.48	4.66	0.77	415.83	0	1.41
23	0	0	5.99	3.51	2.04	25.53	1.31	485.68	0	2.84
24	116.63	0	50.12	2.69	1.45	23.35	2.44	278.3	0	4.35
25	368.69	4.67	11.05	3.19	2.22	23.85	1.1	414.21	1.24	4.41
26	206.5	1.36	20.95	3.71	2.67	31.11	2.81	728.13	2.87	6.57
27	373.71	3.68	200.53	1.82	1.48	13.31	2.94	504.69	1.75	6.52
28	63.65	0	3.81	0.9	0.5	6.59	1.32	219.69	0.2	1.29
29	80.1	0.3	48.98	2.83	1.87	32.05	4.63	588.41	5.7	7.18
30	303.75	1.7	7.34	1.52	1.12	9.44	1.88	512.44	1.44	4.11
31	236.55	0.78	14.44	1.7	1.57	21.59	1.8	213.12	2.47	3.36
32	799.06	8.1	1.87	2.32	1.85	20.38	2.03	524.56	2.92	3.75
33	169.04	1.02	92.26	1.41	0.89	8.93	1.19	321.36	0.72	2.94
34	300.3	0.59	250.77	2.43	1.65	19.57	2.02	411.2	3.17	3.45
35	253.43	0.33	77.83	1.44	0.79	9.54	1.97	523.74	0.29	3.7
Media	1078.85	2.82	48.05	2.20	1.82	20.24	2.17	459.58	7.45	4.42
DE	4742.14	7.70	61.61	0.95	2.07	11.85	1.18	223.82	33.55	2.94

APENDICE C13. Nutrientos obtenidos a nivel individual por FSC en los grupos pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora, utilizando la base de datos MNDS.

Clave	Edad	Sexo	Altura	Peso	IMC	Proteina	Carbohidrato	Grasa	Fibra	Calcio	Hierro	Zinc	Cobalto	Cromo	Cupero	Manganeso	Selenio	Yodo	Fluoruro	Aluminio	Boro	Vanadio	Niobio	Tungsteno	Antimonio	Plomo	Mercurio	Cadmio	Cobalto	Cromo	Cupero	Manganeso	Selenio	Yodo	Fluoruro	Aluminio	Boro	Vanadio	Niobio	Tungsteno	Antimonio	Plomo	Mercurio	Cadmio
01BP	1864	15.01	15.14	74.85	0.75	44.21	63.60	54.75	112.85	1.26	0.71	10.19	12.80	12.80	1191.15	22.41																												
02BP	1771	15.42	15.22	86.98	2.82	36.07	86.28	85.85	117.77	1.47	0.87	11.25	12	12	189.25	30.80																												
03BP	2585	12.73	21.37	88.46	0	45.12	81.66	83.66	240.0	1.96	1.25	18.11	85.98	1288.07	23.22																													
04BP	2070	15.45	16.62	80.28	3.60	46.74	85.01	86.5	147.48	1.74	1.01	14.03	18.75	1170.17	23.00																													
05BP	1284	15.34	11.04	77.28	0	54.66	48.06	18.05	84.4	0.91	0.48	8.40	18.34	853.96	14.07																													
06BP	2700	15.17	18	86.04	3.15	67.86	102.37	142.20	264.18	1.97	1.44	18.22	180.77	1670.37	34.11																													
07BP	2705	14.82	24.35	83.24	0.27	78.85	88.88	76.5	220.48	2.07	1.28	14.04	80.80	1584.11	31.87																													
08BP	2882	12.07	17.36	83.25	7.88	77.34	101.7	82.75	184.21	2.07	1.28	18.83	50.07	1454.38	33.28																													
09BP	2378	14.38	18.78	82.04	6.86	80.7	85.37	40.07	221.21	1.77	1.12	13.08	27.9	1370.00	28.11																													
10BP	3077	14.84	22.0	85.82	6.09	75.08	123.85	85.85	488.17	2.20	1.35	18.88	83.83	1680.75	34.24																													
11BP	2540	14.88	17.25	70.87	0.81	67.84	83.10	42.88	198.30	1.70	1.08	12.84	31.78	1437.73	28.81																													
12BP	2410	16.80	14.9	72.29	0	87.88	86.11	40.08	170.11	1.84	1.18	13.71	12.48	1880.07	32.82																													
13BP	2540	15.30	17.5	72.06	0	43.38	86.83	43.72	120.81	2.18	1.34	17.38	18.32	1180.10	24.28																													
14BP	1773	17.06	13.88	71.83	0	83.15	78.67	27.82	137.04	1.47	0.88	8.82	8.15	1133.10	25.11																													
15BP	4384	15.88	28.21	81.37	0.71	82.19	140.23	127.88	378.18	3.00	2.15	28.38	110.19	1785.78	40.01																													
16BP	1826	12.83	16.8	72.29	0	40.42	83.34	41.86	204.78	1.36	0.81	11.78	32.10	1580.85	17.07																													
17BP	2806	14.05	18.74	84.08	4.73	80.28	81.36	87.15	344.30	1.82	1.38	17.71	73.47	1184.87	32.30																													
18BP	2831	14.89	21.17	87.84	0	88.87	88.88	81.88	380.79	1.87	1.28	16.08	45.88	1688.31	32.34																													
19BP	1982	13.6	24.05	83.38	0	88.21	88.72	54.36	198.45	1.71	1.14	13.48	83.88	84.11	18.80																													
20BP	2540	14.88	22.36	81.88	3.17	78.03	122.80	85.35	380.7	2.45	1.8	25.38	82.28	1716.82	38.79																													
21BP	2880	14.31	14.23	74.88	0.83	80.03	80.07	42.02	218.88	1.86	1.14	14.6	1.80	2108.22	28.88																													
22BP	2883	14.33	22.88	84.88	0.03	88.43	74.84	82.88	314.87	1.83	1.27	18.88	84.87	1144.82	27.24																													
23BP	2454	16.28	18.07	70.28	0.83	88.19	85.83	48.37	354.38	1.96	1.18	14.64	44.84	1647.14	28.54																													
24BP	1846	13.13	28.18	85.18	0	38.43	80.87	81.88	128.01	1.88	1.09	12.07	13.74	828.80	30																													
25BP	3085	14.84	17.80	80.80	0	78.84	113.38	80.7	288.05	2.82	1.88	18.38	28.28	1780.88	38.15																													
26BP	2041	18.5	18.18	87.88	0.38	80.18	78.08	43.40	121.80	1.83	0.84	10.13	16.4	1288.30	28.07																													
27BP	2704	15.44	28.08	81.08	0	48.08	80.87	74.88	382.18	2.88	1.87	18.88	80.42	874.88	38.88																													
28BP	2001	14.01	28.14	87.21	0	38.18	77.83	85.37	288.82	1.88	1.82	14.78	18.43	182.28	23.83																													
29BP	2800	13.28	18.48	72.83	0	88.2	80.00	81.88	158.48	2.08	1.19	18.43	13.28	1484.28	34.17																													
30BP	3019	18.2	18.13	71.81	0	87.88	88.82	80.80	184.88	2.43	1.38	18.84	28.72	1808.37	38.24																													
31BP	2881	15.83	20.32	88.83	0	48.83	82.81	87.84	188.11	2.18	1.47	18.13	14.84	1471.80	29.87																													
32BP	2880	15.40	24.83	81.83	2.38	80.81	123.1	88.0	887.88	2.81	2.23	28.28	88.8	1814.27	34.24																													
33BP	2024	13.08	18.88	87.88	0.18	41.88	85.22	37.5	188.28	1.83	1.08	12.88	21.87	1184.0	21.88																													
34BP	2108	18.38	20.80	88.80	0	88.88	82.88	48.82	187.88	1.8	0.80	11.31	13.82	1384.28	25.74																													
01NP	2880	18.08	24.04	81.76	0.41	87.2	188.88	108.76	618.82	3.13	2.31	28.87	48.88	1881.81	42.87																													
02NP	3228	12.82	27.18	88.88	1.8	41.18	104.82	87.84	801.84	2.88	2.88	28.21	85.84	1674.78	38.8																													
03NP	843	15.86	21.88	84.87	0	17.88	38.82	22.75	188.0	0.88	0.88	8.88	30.81	847.5	8.37																													
04NP	3438	13.88	22.40	83.80	2.18	88.3	118.76	88.3	380.88	3.18	2.22	30.38	88.37	1740.88	34.10																													
05NP	2863	13.28	28.83	82.21	0.28	48.84	84.88	72.87	382.11	2.29	1.88	17.81	38.21	1184.74	28.84																													
06NP	1888	18.88	18.2	84.82	2.38	37.48	88.17	32.08	287.01	1.2	0.88	8.88	23.81	828.88	30.8																													
07NP	2403	13.78	22.24	88.81	0.27	48.48	84.88	80.84	448.21	1.91	1.48	17.07	78.5	1400.18	22.88																													
08NP	2778	14.11	18.48	88.88	0	88.83	88.03	80.08	287.88	2.18	1.43	18.27	48.81	1884.41	31.28																													
09NP	1888	18.82	18.88	88.8	7.88	41.8	88.78	88.85	181.17	1.22	1.01	10.36	14.36	778.41	21.18																													
10NP	2804	14.88	24.84	88.28	4.3	88.38	108.78	80.13	388.88	2.32	1.78	20.47	87.88	1718.88	31.88																													
11NP	2885	14.88	18.88	87.44	0.82	48.19	77.81	48.31	284.25	1.88	1.13	14.87	38.11	1142.33	23.17																													
12NP	2819	14.74	20.74	88.88	0.8	73.48	103.83	84.82	288.81	2.88	1.82	18.81	81.8	1284.24	23.88																													
13NP	1882	14.1	22.88	84.88	0	44.83	87.82	47.87	228.78	1.88	1.2	13.1	31.38	888.88	21.18																													
14NP	3885	13.6	21.82	88.29	0	77.84	124.11	87.88	413.88	3.53	2.12	28.24	88.81	1878.81	40.88																													
15NP	1888	14.84	22.81	88.08	0	44.87	70.08	48.07	218.87	1.81	1.04	10.88	32.38	1848.88	20.88																													
16NP	2121	15.87	18.48	70.04	0.7	88.31	84.87	38.38	188.38	1.88	0.91	11.36	22.78	1214.18	27.32																													
17NP	2882	12.71	21.83	88.08	1.88	48.82	80.71	88.32	418.11	2.78	1.88	23.12	88.88	1282.41	30.31																													
18NP	2003	18.13	24.84	88.14	0	88.88	84.88	87.28	388.32	1.72	1.2	11.82	82.48	1108.88	38.23																													
19NP	3178	12.82	21.83	82.78	4.88	80.7	88.42	77.02	384.88	2.81	1.78	22.1	88.07	1401.88	31.71																													
20NP	3013	13.88	28.82	83.22	8.88	78.41	138.81	128.48	878.88	2.88	2.88	28.87	104.34	2088.87	38.24																													
21NP	2412	14.88	24.88	82.48	0	40.88	87.88	88.28	282.28	1.88	1.28	18.19	40.01	1370.88	24.48																													
22NP	2882	14.88	17.82	88.02	0	88.14	77.38	41.48	188.0	1.88	1.28	16.07	22.01	1017.3	28.79																													
23NP	3782	18.88	30.87	85.78	0.47	87.14	148.07	138.71	440.84	3.2	2.48	27.81	48.81	1480.84	38.08																													
24NP	2818	14.6	23.3	82.47	1.02	70.48	108.74	78.82	187.78	2.82	1.88	20.00	28.14	1107.88	34.82																													
25NP	4428	15.22	27.27	87.97	0.7	108.03	188.01	134.11	884.48	3.78	3.6	29.8	88.1	1801.7	61.48																													
26NP	3388	12.88	21.23	87.81	0	83.41	107.41	78.88	400.48	3.1	2.04	28.88	47.28	1674.01	38.08																													
27NP	2718	14.74	23.37	84.82	0.18	70.18	100.37	70.88	388.83	2.02	1.47	18.23	84.48	1887.82	32.6																													
28NP	4141	13.38	22.8	88.38	0	88.0	138.3	108.34	481.13	3.81	2.81	28.47	38.78	1788.77	40.82																													
29NP	2882	14.87	18.81	88.38	0.88	78.88	108.81	80.82	388.48	2.38	1.83	18.71	88.87	1887.88	38.82																													
30NP	2873	13.48	27.83	81.18	0	41.24	88.84	78.87	382.21	1.88	1.83	18.81	72.72	1342.24	23.87																													
31NP	3883	18.02	28.82	83.03	8.87	80.71	130.37	88.71	387.28	2.08	2.02	28.19	30.81	1888.48	38.83																													
32NP	3477	17.7	28.29	87.88	0.13	88.74	183.01	101.88	807.12	2.81	2.87	18.17	88.11	2511.8	42.4																													
33NP	1087	14.48	18.88	81.83	0	18.88	88.37	28.88	110.34	0.88	0.82	7.83	13.83	484.88	10.88																													
34NP	2280	14.48	28.17	80.27	0	88.15	81.38	85.41	282.28	2.07	1.48	20.88	18.81	888.38	22.14																													
35NP	1880	18.33	18.33	70.23	0	88.45	82.84	34.2	188.84	1.3	0.8	10.78	18.5	1027.88	18.43																													
Media	2888.88	14.47	21.38	88.11	1.38	88.88	88.48	88.01	288.00	2.10	1.48	17.27	42.10	1384.88	28.00																													
DE	788.87	1.84	4.07	6.18	2.18	17.22	27.84	82.78	134.88	0.88	0.83	8.04	27.03	874.84	7.84																													





APENDICE C15. Nutrientos obtenidos a nivel individual por R24h en los grupos pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora, utilizando la base de datos Alim 10,000.

Sexo	Longitud	Peso	Grasa	Proteina	Carbohidrato	Fibra	Almidono	Almidono	Almidono	Almidono	Almidono	Almidono	Almidono
ICM	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG	KG
01P	892	18.82	9.15	73.04	88	9.13	0.072	0.001	2	10	274	88	
02P	1418	14.87	24.74	80.2	88	88	0.821	0.242	8.498	87	481	87	
03P	8820	11.32	12.88	18.87	74	88	0.784	0.815	8.11	10	701	85	
04P	1020	11.86	13.14	76.17	80	16	0.288	0.3	2.084	88	880	80	
05P	782	11.82	91.8	84.28	83	87	0.587	0.138	0.87	8	312	18	
06P	2040	14.13	20.27	85.8	72	48	0.842	1.877	8.207	18	1107	41	
07P	8480	10.81	28.82	80.87	88	78	0.886	0.828	10.81	72	782	88	
08P	2101	11.88	81.18	87.28	81	73	0.777	0.288	4.82	78	888	88	
09P	2801	11.21	84.88	83.81	81	112	1.284	0.828	11.88	84	841	18	
10P	2181	13.18	82.82	82.81	71	88	0.882	0.784	4.824	142	828	48	
11P	1428	11.83	84.28	84.72	88	88	0.248	0.3	8.3	0	878	82	
12P	1828	10.47	81.88	87.84	80	48	0.888	0.187	4.18	28	803	83	
13P	1881	10.42	8.82	83.08	88	14	0.828	0.978	8.828	18	844	24	
14P	701	17.32	8.78	78.82	81	8	0.423	0.143	1.841	0	418	888	
18P	4432	14.12	42.87	43.81	188	208	1.812	2.137	8.821	181	804	44	
18P	2888	8.81	12.87	78.41	80	88	0.412	0.277	8.25	87	887	88	
17P	2884	11.81	87.82	85.87	70	88	0.824	0.887	10.477	82	844	18	
18P	2448	12.87	80.83	88.8	78	88	1.188	0.471	8.874	88	784	82	
18P	8214	8.03	10.27	84.7	78	71	0.844	0.888	8.3	21	413	24	
20P	4188	21.84	81.43	47.03	884	148	0.827	0.823	8.88	83	878	78	
21P	1428	14.32	2.32	83.18	82	4	0.887	0.232	0.387	88	732	42	
22P	740	80	1.78	88	18	2	0.121	0.04	1.388	0	303	18	
22P	2158	18.81	43.82	42.87	80	87	0.838	0.277	8.338	88	423	27	
24P	1888	11.01	82.48	88.8	84	48	0.323	0.848	3.84	28	831	88	
25P	2882	14.27	87.87	87.78	101	88	1.884	0.884	8.873	18	773	28	
26P	1748	11.18	88.77	80.07	48	88	0.431	0.828	8.888	88	418	23	
27P	2032	11.18	48.78	48.1	87	82	0.433	0.481	8.482	8	288	12	
28P	4024	12.17	23.83	83.8	122	107	1.348	0.87	8.272	0	434	88	
28P	1458	13.83	18.74	88.33	81	88	0.827	0.28	8.821	18	832	34	
30P	1888	12.84	21.38	85.87	83	48	0.888	0.231	2.882	0	782	48	
31P	1423	13.88	22.41	83.0	48	88	0.128	0.130	7.372	8	228	18	
32P	3880	12.71	82.75	84.88	113	188	0.882	0.771	4.848	13	834	48	
32P	1278	28.82	82.18	80.23	82	48	0.27	0.388	2.301	1818	838	88	
34P	1888	12.43	80.27	87.28	82	87	0.314	0.124	8.807	2	280	18	
01M	8443	12.12	28.82	88.38	107	112	1.143	0.821	7.821	501	811	84	
02M	4278	12.88	8.4	78.04	184	48	1.884	0.878	10.148	10	488	78	
03M	1782	12.38	8.88	83.77	88	8	0.487	0.348	8.827	0	382	27	
04M	2881	11.88	28.88	82.88	78	77	0.888	0.318	4.888	0	888	88	
05M	2288	18.8	84	80.4	88	81	1.288	0.79	7.888	87	882	88	
06M	1433	10.27	80.41	80.08	88	48	0.821	0.22	8.018	22	442	28	
07M	2813	10.72	85.8	88.78	70	88	1.111	0.838	8.388	11	782	47	
08M	1712	11.43	27.84	80.75	48	88	0.478	0.181	4.148	0	488	28	
09M	1714	88.04	28.88	47.01	88	87	0.481	0.121	2.878	128	414	8	
10M	8033	8.08	44.78	88.13	138	888	2.031	0.838	8.87	18	487	84	
11M	1284	12.07	18.81	72.43	41	28	0.338	0.388	4.118	38	487	28	
12M	1887	18.84	28.88	82.7	88	38	0.388	0.71	8.22	0	812	87	
13M	1828	10.88	88.88	82.78	41	48	0.322	0.131	8.828	0	407	28	
14M	2144	13.32	84.38	82.28	72	88	0.838	0.23	8.804	0	848	41	
15M	2034	18.83	28.87	88.8	84	88	0.488	2.44	10.887	18	883	42	
16M	1037	13.88	88.83	80.43	88	41	0.483	0.384	11.38	81	881	11	
17M	2823	18.88	27.03	87.08	104	78	0.48	0.333	3.888	82	878	88	
18M	2141	8.88	3.27	80.88	81	8	0.272	0.108	0.838	8	333	17	
19M	3843	7.88	27.88	84.2	77	123	0.787	0.227	3.184	0	310	28	
20M	2278	18.13	21.08	80.8	148	77	1.018	11.88	81.088	100	870	88	
21M	1808	18.4	88.83	48.87	78	77	0.888	0.881	18.438	83	883	83	
22M	882	18.87	14.18	88.28	24	8	0.388	0.13	2.128	0	243	11	
23M	3181	10.81	88.88	48.84	88	148	1.034	0.288	4.113	108	370	24	
24M	8440	8.88	82.28	88.08	88	88	0.883	0.218	8.118	88	817	22	
25M	8078	10.88	80.84	88.81	133	118	1.44	1.287	8.88	8101	888	88	
26M	2782	13.13	82.28	84.82	80	88	1.147	0.888	4.848	18	788	28	
27M	2142	10.88	81	88.38	87	78	1.138	0.823	10.434	888	784	88	
28M	1340	8.03	88.18	82.88	88	88	0.273	0.088	1.888	4	430	27	
29M	3333	18.78	81.88	82.28	131	118	1.078	0.808	18.38	88	714	81	
30M	1782	14.88	18.12	87.22	84	88	0.881	0.838	3.481	0	702	48	
31M	1882	18.84	44.77	88.7	77	82	0.214	0.788	7.04	8	788	48	
32M	8188	13.18	24.27	82.88	104	88	0.832	0.834	12.823	0	718	24	
33M	1787	11.88	82.82	88.82	82	88	0.84	0.488	4.874	212	881	17	
34M	2418	14.43	87.23	88.34	87	78	1.028	0.384	7.784	488	787	34	
35M	1173	13.84	18.03	87.03	41	88	0.788	0.438	7.182	117	888	81	
MECDA	2307.10	13.08	84.73	81.37	72.88	88.38	0.71	0.88	8.87	48.88	887.91	88.03	
DE	1188.31	8.82	10.84	12.71	88.84	48.38	0.38	1.44	8.37	82.88	214.88	112.02	

APENDICE C15. Nutrimientos obtenidos a nivel individual por R24h en los grupos pima y no pima de ambos sexos de Maycoba, Sonora, utilizando la base de datos Alim 10,000.

Código	Grupos	Proteína	Grasa	Carbo	Fibra	Grasa	Hierro	Calcio	Magnesio	Fosforo	Calcio	Fibra
	(Kcal)	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(g)
01P	890	18.92	9.10	73.94	88	9.10	0.072	0.021	0	13	374	28
02P	1418	14.87	84.74	62.3	48	89	0.001	0.242	8.488	87	481	87
03P	2820	11.38	12.88	18.87	34	88	0.704	0.813	8.11	10	701	25
04P	1030	11.80	13.14	78.17	80	85	0.280	0.5	2.084	36	880	80
05P	782	11.80	51.8	88.28	25	27	0.307	0.130	0.07	5	312	18
06P	2040	14.13	80.27	88.6	75	48	0.842	1.077	8.207	18	1107	41
07P	8480	10.81	28.82	80.87	85	79	0.888	0.828	10.01	72	782	80
08P	2101	11.80	81.18	87.28	81	75	0.777	0.280	4.80	75	850	38
09P	2881	11.21	84.80	83.81	81	112	1.284	0.838	11.80	34	841	18
10P	2181	13.18	82.80	82.81	71	88	0.885	0.784	4.804	132	828	48
11P	1429	11.03	84.28	84.72	88	88	0.344	0.5	8.5	0	878	82
12P	1858	10.47	81.28	87.24	80	48	0.488	0.187	4.18	28	800	82
13P	1881	10.42	88.82	83.08	48	14	0.888	0.378	8.888	18	344	84
14P	707	11.32	8.78	70.82	51	8	0.425	0.143	1.841	0	418	888
15P	4432	14.08	42.37	43.81	188	808	1.812	2.137	8.881	101	804	44
16P	2888	8.81	18.87	78.41	80	88	0.412	0.277	8.25	87	887	85
17P	2884	11.81	87.38	80.87	70	88	0.804	0.887	10.477	82	344	18
18P	8448	12.87	80.83	88.8	78	88	1.188	0.471	8.874	88	784	82
19P	8214	8.00	10.87	84.7	78	71	0.844	0.888	8.5	21	415	84
20P	4188	21.84	81.43	47.00	324	148	0.887	0.825	8.88	80	878	78
21P	1428	14.28	2.32	85.18	82	4	0.887	0.228	0.287	88	782	42
22P	788	10	1.78	88	18	8	0.121	0.04	1.328	0	308	18
23P	2188	18.81	40.88	42.87	80	87	0.888	0.277	8.388	88	423	27
24P	1888	11.01	82.48	88.8	84	88	0.328	0.148	8.84	28	831	88
25P	2828	14.27	87.87	87.78	101	88	1.884	0.884	8.873	18	773	28
26P	1748	11.18	28.77	80.07	48	88	0.421	0.828	8.888	38	418	23
27P	8030	11.18	48.78	48.1	87	82	0.433	0.481	8.482	8	208	12
28P	4034	12.17	23.80	83.8	182	107	1.848	0.87	8.272	0	434	88
29P	1488	13.80	18.74	88.33	81	88	0.807	0.28	0.821	13	882	34
30P	1888	12.84	21.28	88.87	83	80	0.888	0.231	2.882	0	782	48
31P	1423	13.88	22.41	83.7	48	28	0.128	0.138	7.372	8	238	18
32P	8888	12.71	32.75	84.88	113	130	0.882	0.771	4.848	13	834	48
33P	1278	88.82	82.18	88.23	82	48	0.27	0.328	2.321	10.8	838	82
34P	1888	12.48	81.27	87.28	82	87	0.314	0.124	3.207	2	888	18
01NP	5448	12.13	88.82	88.38	107	112	1.147	0.821	7.821	301	811	24
02NP	4278	12.88	8.4	78.04	134	48	1.084	0.878	10.148	10	488	72
03NP	1788	12.38	3.88	83.77	88	8	0.487	0.548	8.827	0	388	27
04NP	2881	11.48	88.88	88.88	78	77	0.888	0.318	4.888	8	888	88
05NP	2284	18.8	24	80.4	88	81	1.088	0.78	7.888	87	882	88
06NP	1433	10.87	88.41	88.82	38	48	0.821	0.22	8.018	22	442	88
07NP	2813	10.78	28.18	88.78	70	88	1.111	0.838	8.388	11	788	47
08NP	1712	11.43	27.84	88.78	88	88	0.478	0.181	4.148	0	488	88
09NP	1714	23.04	28.88	47.01	88	87	0.481	0.121	2.878	138	414	8
10NP	8003	8.03	44.78	48.13	138	888	2.031	0.838	8.47	18	487	84
11NP	1384	12.07	18.81	72.43	41	82	0.838	0.388	4.118	38	487	88
12NP	1887	18.84	20.88	82.7	88	38	0.248	0.71	8.22	0	812	37
13NP	1828	10.88	88.88	88.78	41	48	0.322	0.131	0.828	0	407	88
14NP	2144	13.32	84.38	82.28	72	88	0.838	0.23	8.804	0	848	31
15NP	2834	18.83	28.27	88.8	84	80	0.488	2.44	10.807	18	883	48
16NP	1037	13.88	88.83	80.43	88	41	0.488	0.384	11.38	81	881	11
17NP	8823	18.88	27.03	87.08	104	78	0.48	0.330	3.888	32	878	88
18NP	2141	8.88	8.27	80.88	31	8	0.272	0.108	0.808	8	800	17
19NP	2843	7.88	27.88	84.2	77	123	0.787	0.227	8.184	0	310	20
20NP	3278	18.13	21.08	80.8	148	77	1.018	1.188	81.088	100	878	83
21NP	1828	18.4	88.83	48.87	78	77	0.888	0.881	18.438	83	883	33
22NP	882	18.87	14.18	88.28	24	8	0.388	0.13	2.138	0	843	11
23NP	3181	10.81	88.88	48.84	88	140	1.084	0.288	4.118	108	378	34
24NP	3440	8.88	28.28	88.08	88	88	0.883	0.218	8.118	83	817	23
25NP	8010	18.88	80.84	88.81	133	114	1.44	1.887	8.88	8101	800	88
26NP	8782	13.13	88.28	84.82	88	88	1.147	0.888	4.844	18	788	48
27NP	2142	10.88	81	88.38	87	74	1.118	0.823	10.404	328	784	88
28NP	1340	8.23	88.18	82.88	38	88	0.273	0.088	1.888	4	430	87
29NP	8337	18.78	81.88	82.38	131	118	1.078	0.808	18.38	80	714	81
30NP	1788	14.88	18.12	87.23	84	88	0.881	0.878	8.481	0	702	40
31NP	1882	18.84	44.77	88.7	77	82	0.214	0.788	7.04	8	788	40
32NP	8788	13.18	24.27	82.88	104	88	0.882	0.834	12.823	0	718	44
33NP	1787	11.28	88.82	88.82	82	88	0.84	0.488	4.874	212	881	17
34NP	2418	14.18	27.23	88.34	87	75	1.038	0.384	7.884	488	787	34
35NP	1173	13.84	18.03	87.03	41	88	0.788	0.428	7.182	117	808	27
MECMA	2307.10	13.08	84.73	81.37	72.88	88.38	0.71	0.88	8.87	48.88	887.81	48.03
DE	1188.31	8.82	10.84	12.71	88.84	48.38	0.38	1.44	8.37	82.88	214.88	112.02