INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION

"SALVADOR ZUBIRAN"

DIAGNOSTICO SOBRE LA DEFICIENCIA DE NUTRIMENTOS EN YUCATAN Y BASES PARA EL PROGRAMA DEL ENRIQUECIMIENTO DEL AZUCAR

Dr. Alfonso Mata
Nut. Juana Sandoval
Nut. Sylvia Geiger
Nut. Teresa Carús
Nut. Catalina García
M. en C. Pesaj Goldfeder
Quim. Patricia García
Dr. Jorge Selem
Dr. Adolfo Chávez

PUBLICACION L-51
DIVISION DE NUTRICION DE COMUNIDAD
FEBRERO DE 1981

INSTITUTO NACIONAL DE LA NUTRICION

"SALVADOR ZUBIRAN"

DIAGNOSTICO SOBRE LA DEFICIENCIA DE NUTRIMENTOS EN YUCATAN Y BASES PARA EL PROGRAMA DEL ENRIQUECIMIENTO DEL AZUCAR

Dr. Alfonso Mata
Nut. Juana Sandoval
Nut. Sylvia Geiger
Nut. Teresa Carús
Nut. Catalina García
M. en C. Pesaj Goldfeder
Quim. Patricia García
Dr. Jorge Selem
Dr. Adolfo Chávez

PUBLICACION L-51
DIVISION DE NUTRICION DE COMUNIDAD
FEBRERO DE 1981

Esta investigación se ha estado realizando con el apoyo financiero de la Comisión Nacional de la Industria Azucarera(CNIA) y su ayuda directa en diversos aspectos del trabajo de campo.

También han participado los Laboratorios Nacionales de Fomento Industrial(LANFI) en los estudios de estabilidad del azúcar enriquecida, NUTRIMEX en la elaboración del azúcar en su planta de Guadalajara, UNPASA en la distribución selectiva de los distintos tipos de azúcar en el área experimental y control y como se menciona en la introducción, también los distintos organismos de salud, sobre todo IMSS-COPLAMAR y la SSA quien recientemente ha prestado a seis auxiliares de salud para crear la infraestructura local del programa.

A todos los participantes, como organización e individualmente, se les agradece su valiosa aportación.

DR. ADOLFO CHAVEZ
JEFE DE LA DIVISION DE NUTRICION

INDICE

		Pág.
1.-	INTRODUCCION	1
2.-	DESCRIPCION DE YUCATAN	3
3.-	DESCRIPCION DE LAS COMUNIDADES	5
4.-	SELECCION DE LAS COMUNIDADES	16
5.-	CARACTERISTICAS DE LA MORTALIDAD Y MORBILIDAD DE LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS	18
6.-	MEDICIONES ANTROPOMETRICAS	24
7.-	DIAGNOSTICO NUTRICIONAL DE YUCATAN	46
8.-	OBTENCION, ALMACENAMIENTO Y CONSUMO DE AZUCAR	56
9.-	ESTUDIOS BIOQUIMICOS	62
10.-	PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO DEL AZUCAR CON FIERRO, VITAMINA A, VITAMINA C Y NIACINA	87
11.-	DISCUSION GENERAL	107

I. INTRODUCCION

El trabajo aquí presentado, es fruto del esfuerzo realizado por un grupo de investigadores del Instituto Nacional de Nutrición de México, con el interés de responder a dos preguntas sobre el Estado de Yucatán:

a) La magnitud de la deficiencia nutricional actual, en especial al respecto de vitamina A, C, hierro y niacina en el área rural

b) Las posibilidades de enriquecer el azúcar con los nutrimentos y las cantidades necesarios para corregir los problemas de acuerdo a una metodología ya largamente investigada en el laboratorio tanto en México, como en el INCAP de Centroamérica y otros países.

Las respuestas a nuestras preguntas, nos permitirán ubicar y resaltar los problemas nutricionales que aquejan a los diferentes grupos de la población de Yucatán y al mismo tiempo, establecer un punto de referencia inicial, previo a la toma de medidas intervencionistas, con lo cual facilitaremos la evaluación de los programas que se implementen.

Las variables a analizar en esta monografía, las podemos dividir en cuatro áreas de estudio:

a) Ingesta de nutrimentos a nivel familiar

b) Mediciones antropométricas de diferentes grupos de población

c) Determinaciones bioquímica de diferentes grupos de población.

d) Estudios epidemiológicos de la población.

e) Estudios de la distribución del azúcar en las poblaciones.

De cada una de estas áreas, se muestran resultados y se discuten por separado en diferentes capítulos. Finalmente y en el último capítulo, se entra a analizar, en un modelo de correlación de variables, todos los aspectos estudiados con el fin de dar explicación, al estado nutricional.

Se agradece al IMSS, en especial a la Dra. Enriqueta Paredes, jefe de los servicios Médicos del estado, la ayuda prestada para la toma de sangres para la determinación de Vitaminas en suero y al COPLAMAR en la presencia del Dr. Gilberto Balam, coordinador de servicios, por las facilidades prestadas al trabajo de campo. Así mismo a las autoridades locales y trabajadores de Salud de Samahil, Kuchel, Tamchen Tixcocob, Nolo, Hubilá, Tahdzibichen, Tichcacaltuyub, Siho, Sotuta, Aku, Xochen, X-uch, Progresito, Tixhualactum. Por supuesto también a toda la población que tan estusiasmadamente participó.

2. DESCRIPCION DE YUCATAN:

Yucatán es un estado que se encuentra situado en la Península del mismo nombre, colindando con los estados de Campeche y Quintana Roo. Con una temperatura anual promedio de 25.8°C y una mínima de 14.5°C, durante el mes de enero y una máxima de 36°C, durante el mes de mayo. Claramente se distinguen dos estaciones: una seca que abarca cuatro meses que se inicia en el mes de febrero y finaliza en el mes de abril, y, una lluviosa de 6 meses, con una humedad relativa de 77°C y una precipitación pluvial de 293.6 mm^3.

La configuración geográfica plana en su totalidad y formada de suelo rocoso con escasa capa de material orgánica, limita la posibilidad de una diversificación de cultivos, pero permite la creación de buenas vías de comunicación terrestres, con las que ya cuenta el estado. Su desarrollo industrial agrícola y manufacturero, es bastante limitado siendo la principal fuente agrícola e industrial el henequen, seguido por el maíz y el fríjol en menor escala y un poco de ganadería.

En la actualidad ocupan su territorio 1,034,648 habitantes, que viven en un 23.6 % concentrados en su capital Mérida, el resto se reparte en 104 municipios estando concentrado a el 31.7 % de la población en localidades de más de 5,000 habitantes. La zona más densamente poblada es la que corresponde a las plantaciones de henequen, las cuales se trabajan en forma de ejidos. La zona maicera y la ganadera, ocupan un segundo plano. A pesar de que el idioma de mayor uso es el español, gran parte de la población habla el maya.

La mayoría del territorio, cuenta con un servicio eléctrico. Las facilidades sanitarias, no difieren de las otras zonas. Poco acceso de la población a los sistemas de drenaje y agua potable, mala disposición de excretas y basuras. La población cuenta con un acceso a la educación primaria, pero los centros secundarios y una Universidad, carecen de recursos para cubrir la demanda de la población. Los servicios de salud del ministerio de Salud Pública y el Seguro Social, han extendido, especialmente este último, sus prestaciones a las áreas rurales más alejadas con unidades que se concentran en las zonas donde existen plantaciones henequeneras. Dichos servicios contemplan tanto atención médica como programas preventivos para las familias.

En el presente diagnóstico de salud, se estudian trece comunidades, seis de ellas representativas del área henequenera y cuatro de la maicera, tres intermedias de las cuales describiremos sus características más importantes:

3. DESCRIPCIÓN DE LAS COMUNIDADES:

SAMAHIL:

Comunidad a 36 kilometros distante de Mérida por camino asfaltado, con aproximadamente 1,700 habitantes, se encuentra dentro del área henequenera, ubicada en el municipio del mismo nombre.

Su población, predominantemente agrícola, se agrupa en una localidad que cuenta con servicio de energía eléctrica, agua intradomiciliar; no hay un sistema establecido para eliminación de basuras ni disposición de excretas. Dentro de la comunidad, funcionan dos escuelas que brindan educación a preescolares y una escuela primaria completa, una alcaldía municipal, una iglesia y un mercado que funciona tres veces a la semana, pero que no se da abasto para la demanda, por lo que los habitantes con frecuencia viajan a Uman. Dentro de los servicios, funciona una clínica del IMSS, que brinda atención médica sólo a sus afiliados. Otros grupos sociales y servicios, no llenan sus comentidos, por los que no los mencionamos.

La población esta formada por ejidatarios, cultivadores de henequen y sus familias, quienes semanalmente perciben un salario por sus labores. Gran parte de ellos, inscritos en los programas del Seguro Social. Las mujeres en su mayoría no contri-

buyen con trabajo asalariado al ingreso familiar. La población habla español y maya y aceptan nuevos planteamientos con desconfianza, debido en parte a la gran cantidad de ofrecimientos e interrogatorios a que se les someten y al escaso beneficio que de ello a la fecha han recibido, como ellos mismos lo mencionan.

Las características habitacionales, no difieren de la del resto de localidades. Un 60% de 50 familias que fueron entrevistadas en la encuesta de mortalidad, poseían televisores y/o consolas. En general, es una comunidad cercana a Mérida y Uman, con facilidad relativa del transporte colectivo, que indudablemente tiene una fuerte influencia de la metropoli. La tienda CONASUPO que ahí funciona, expenden viveres y artículos de primera necesidad en forma racionada.

KUCHEL

Comunidad de 400 habitantes, situada en el municipio de Samahil y a tres kilometros por carretera asfaltada de la cabecera municipal, cuenta con una organización religiosa más fuerte que la política. Fuera del servicio de energía eléctrica, carece de cualquier otro tipo de servicio. Una escuela primaria, presta servicios a la comunidad hasta el quinto año de primaria, no existe servicio de transporte colectivo. La labor agrícola predominantemente henequenera, absorbe la mayor parte del tiempo

del campesino, sin embargo el 90% de ejidatarios, siembra maíz para su autoconsumo, la mujer no se encuentra incorporada a la producción ni aporta económicamente al ingreso familiar. La organización de la actividad de la comunidad, gira alrededor de la iglesia evangélica establecida y pese a que gran número de familias poseen cerdos, no lo consumen por razones religiosas. Es una comunidad organizada, pero que debido a sus creencias religiosas hace difícil el trabajar programas que alteren concepciones establecidas. La tenencia de aparatos eléctricos es muy escasa y las viviendas por lo general agrupan a grandes grupos familiares en una área de terreno grande.

TANCHEM:

Hacienda perteneciente al municipio de Samahil, con acceso por el municipio Kinchil y distante de la cabecera municipal de Samahil a 15 kilometros. Cuenta en la actualidad con aproximadamente 200 habitantes. La organización política (delegado municipal y un representante ejidal), no difiere de la del resto de las comunidades estudiadas. No existe otro tipo de grupo social que reuna a los vecinos fuera de la asamblea ejidal y carece aparte del servicio de energía eléctrica de cualquier otro tipo de servicio. Los habitantes para proveerse de artículos de primera necesidad, tienenque viajar a Samahil o a Kinchil, pues no se cuenta con expendio o tiendas. La principal fuente de ingreso familiar la constituye, el trabajo del henequen.

NOLO:

Situada en el municipio de Tixkokob, a tres kilometros de la ciudad del mismo nombre por carretera asfaltada.

En la actualidad lo habitan 1 500 personas, que viven en grupos familiares grandes, en los cuales se reunen padres e hijos y sus familias. Cuenta con servicio eléctrico para todas las viviendas. Un 20% de las viviendas, se abastecen de agua potable y casi ninguna se encuentra equipada con letrina. Alrededor del 50% de la población adulta, es analfabeta y la principal fuente de ingreso de la familia la constituye: el cultivo del henequen, por parte del hombre y pequeñas manufacturas (hamacas y cestas) por las mujeres, aunque ésta última no de forma perfectamente industrializada.

Dentro de la localidad, existen diversos centros comerciales de donde se abastecen los pobladores de artículos de primera necesidad, por otro lado, y debido a la cercanía con la cabecera municipal, traen del mercado de esa localidad gran variedad de alimentos. Existe una tienda de CONASUPO que surte en forma racionada el maíz, frijol y azúcar a la población, proporcionando en forma más barata dichos artículos. La comunidad, no cuenta con ningún servicio de atención médica estatal, y si con una escuela primaria y preprimaria completas. La iglesia católica de la comunidad, ha organizado diversos grupos sociales (alfabetizadores culturales, deportivos, dispensario que funcio-

na los sábados) que trabajan dentro de la comunidad. De 50 familias que se visitaron en la encuesta de mortalidad, 45 (90%) tenían aparatos de sonido tipo consola y 18 (36%) televisores.

En general, la población es bastante hóstil a colaborar, debido a que se realizan en la población, muchas encuestas (en los primeros 15 días de noviembre, tres entidades diferentes estaban trabajando en encuestas) y nunca obtienen beneficios.

HUBILA:

Situada en la zona henequenera a 5 kilometros por carretera no asfaltada de Ekmun y a 10 kilometros de Tixkokob, cuenta con 43 viviendas todas ellas provistas de energía eléctrica y sin agua potable, letrina y disposición de basura adecuada. Funciona en la localidad una escuela primaria, otra de párvulos y dos tiendas, no hay centro de CONASUPO ni mercado ni servicio de transporte colectivo.

Dentro de la comunidad, la presencia de dos promotores sociales, ha permitido que se organicen comités (salud, educación, deporte, etc.) entre los habitantes que son 280. Todos los comités se encuentran en actividad; pero, la evaluación de estos a la fecha, es difícil por el poco tiempo que llevan funcionando.

Algunos de sus logros son la escuela de párvulos, canchas deportivas y organización de ligas deportivas, un comité de amas de casa que ha aprendido manualidades y con la venta de las cuales contribuyen al ingreso familiar; la colaboración de un comité de salud en las campañas de vacunación, ha sido valiosa. A pesar de estas pocas mejoras, las características de la comunidad y el medio ecológico, no difieren aún del resto de comunidades aquí descritas.

TIXCACALTUYUB:

Ubicada en el área maicera de Yucatán, es una comunidad localizada en el municipio de Yaxcaba, a 15 kilometros de su cabecera municipal por camino no asfaltado, está compuesta por 1 000 habitantes. No cuenta con servicios de energía eléctica, ni agua potable ni disposición de basura o excretas. El servicio de transporte colectivo, funciona una vez al día, no tiene mercado y los habitantes se abastecen de artículos de primera necesidad de cuatro tiendas de la localidad. Su organización política, no difiere de la del resto de las comunidades descritas, pero su organización social gira alrededor de una fuerte estructura religiosa evangélica, que tiene a su representante más importante en el delegado municipal, de esta forma la asamblea ejidal tiende a ser una estructura política y religiosa, en la cual se deciden los problemas de la comunidad. Dentro de la población, existe un gran número de personas adultas que únicamente hablan maya y desconocen el español. Funciona una escuela primaria

y preescolar.

El ingreso familiar, se deriva de la venta y comercializacion del maíz, parte del cual queda en el hogar para autoconsumo, en algunas oportunidades que no son la generalidad, las mujeres contribuyen al presupuesto familiar trabajando téxtiles típicos.

TADHZIBICHEN:

Se le localiza en la zona maicera de Yucatán, en el municipio de Yaxcaba a 27 kilometros del mismo por carretera no asfaltada, la habitan 1 100 habitantes.

Como la comunidad antes descrita, carece de servicio público a excepción de transporte colectivo, una vez al día: de una escuela primaria; y una iglesia católica, que funciona los domingos. Cuatro tiendas surten las necesidades básicas del pueblo y funciona un molino, pero no hay máquina para hacer tortillas, por lo que las mujeres las hacen en sus hogares.

La población adulta, por lo general habla maya y se encuentra organizada la comunidad en forma de ejido, la mujer contrario a lo que sucede en las otras comunidades, participa en la asamblea ejidal. El ingreso familiar depende básicamente de la venta del máiz, frijol que cosechan y esporádicamente algunos otros tipos de siembra como horticultura.

SIHO:

Comunidad de 1 500 habitantes, que dista a 8 kilometros por carretera asfaltada de la cabecera municipal del municipio de Halacho y de Mérida a 76 kilometros. Es una comunidad fronteriza con el estado de Campeche que cuenta con energía eléctrica, servicio de agua potable y una escuela primaria y de párvulos. La mayoría de adultos se dedica a la agrícultura y a pesar de que el mayor tiempo lo dedican al henequen, importante fuente de ingreso familiar lo constituye el beneficio de otras actividades agrícolas, para lo cual los campesinos se han agrupado en cooperativas: de esa forma dos grupos se dedican a la explotación de frutales y uno a la ganadería lechera. Su éxito según palabras de algunos de los miembros es hasta la fecha parcial.

Existe en la comunidad una enfermera dedicada al programa de planificación familiar por parte de la Secretaria de Salubridad y una comadrona que lleva el mismo programa por parte del Seguro Social. Entre ambas se ha desarrollado una gran rivalidad por prestigio de la comunidad. La mayoría de la población adulta no habla español y la disponibilidad de alimentos es reducida en parte por la ausencia del mercado, y en parte por la carencia de tiendas adecuadas en donde las familias puedan adquirir artículos de primera necesidad.

SANTA MARIA DE LA CRUZ AKU:

Situada a 4 kilometros de Siho por carretera de tierra, con una población aproximada de 1 000 habitantes, cuenta con servicio de energía eléctrica y agua potable únicamente instalada pero que aún no funciona, carece de transporte colectivo regular y la escuela primaria que funciona, sólo lo hace hasta el quinto año de primaria. La mayoría de la población masculina es agrícultor dedicados a la siembra y cultivo del henequen. El ejido no se diferencia en su estructura de los anteriormente descritos. Existe una enfermera auxiliar que trabaja con énfasis en el programa de planificación familiar y aunque el programa tiene muy pobre cobertura la aceptación de la enfermera por la comunidad es buena.

XOCHEN:

Comunidad de 1 200 habitantes, en su mayoría no hablan español, se encuentra situada a 10 kilometros (5 de los cuales son camino blanco) de la ciudad de Valladolid. La población no cuenta ni con servicio de agua potable ni alumbrado eléctrico, únicamente funciona la organización ejidal y una escuela primaria. Apesar de la existencia del ejido, los miembros del mismo no tienen derecho a las prestaciones del Seguro Social (al igual que Tahdzibichen), la mayoría de los agricultores se dedican a la siembra del maíz, principal fuente de ingreso familiar.

X-UCH:

Comunidad situada a 18 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Valladolid, seis de los cuales son camino blanco de regulares condiciones; esta formada por 384 habitantes que se encuentran agrupados en forma ejidal pero que carecen de cualquier servicio básico: agua potable, energía eléctrica, prestaciones del Seguro Social, etc. Un puesto de Salud atendido por una auxiliar de enfermería para desarrollar un programa de planificación, funcionaba hasta hace dos meses. La mayoría de la población habla español y tienen una escuela para preescolares y una primaria completa. La principal actividad de los hombres es la siembra y el cultivo del maíz.

PROGRESITO:

Es un pueblo a 9 kilometros oeste de Peto por una carretera blanca. Existen servicios de luz eléctrica y un pozo comunal del que el pueblo se surte de agua.

Hay un centro de Salud de COPLAMAR que esta abierto todos los días, y un Centro de Salud del SSA con una auxiliar que dá servicio de planificación familiar. Aunque el Centro de Salud SSA tiene facilidades de atender primeros auxilios, la mayoría de las personas acuden al Centro de Salud de COPLAMAR cuando esto sucede. El pueblo cuenta con aproximadamente 72 casas y 400 habitantes. En el último mes a finalizado un programa de

mejoramiento de vivienda, en el cual se regaló cemento a cada casa para construír pisos. La gran mayoría de las casas visitadas ya habían construído sus pisos o están en proceso. Un programa esta en proceso para instalar agua corriente del pozo comunal a todas las casas. Cuenta además con una escuela primaria, una alcaldía y servicios de transporte.

TIXHUALACTUM:

Comunidad a 6 kilometros al noroeste de Peto por carretera blanca compuesta de 68 casas con 390 habitantes, al momento de nuestra visita, la comunidad empezaba a contar con los servicios de atención médica por parte de una unidad ambulante del Instituto Indigenista que los visitaría cada 20 días a partir de esa fecha; la comunidad se encuentra bastante organizada, y existe cierto tipo de trabajo comunal que va desde prestar servicios a las Instituciones que ahí funcionan (iglesia, alcaldía) hasta la reglamentación de prohibición del expendio de bebidas alcohólicas. Funciona una escuela primaria y los transportes de servicio colectivo son bastante irregulares.

4. SELECCION DE LAS COMUNIDADES:

En el Estado de Yucatán se seleccionaron seis zonas rurales: I.- Representada por comunidades netamente henequeneras, situadas al oeste del estado y a corta distancia de Mérida. Samahil y Kuchel fueron estudiadas.

II.- Comúnidades henequeneras cercanas a un centro de gran movimiento comercial: Nolo y Hubila fueron estudiadas.

III.- Comunidades del área maicera carentes de servicios públicos: Tahdzibichen y Tixcacaltuyub.

IV.- Zona henequenera situada en la frontera con Campeche. Siho y Santa María Aku son representativas.

V.- Zona de transición henequenera - maicera; Xocen, X-uch la representan.

VI.- Zona maicera con gran actividad y diversidad de programas de intervención: Progresito y Tixhualactum fueron estudiadas.

La razón por la cual se seleccionaron más zonas del área henequenera, es porque el 39.5 % de la población de Yucatán, vive y trabaja ahí.

Todas las comunidades seleccionadas son menores de 2 000 habitantes. Las características demográficas, económicas, sociales, de salud y saneamiento ambiental, consumo de alimentos y vivienda, de estas comunidades, son compatibles por los resultados obtenidos en estudios previos y a sugerencia de las autoridades de salud, con: pobreza, enfermedad y pocas prestaciones sociales.

En el cuadro No. I, observamos algunas de las características de las comunidades estudiadas.

5. CARACTERISTICAS DE LA MORTALIDAD Y MORBILIDAD DE LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS

a) Metodología del estudio: De las 8 comunidades seleccionadas para el diagnóstico de la situación nutricional del estado de Yucatán, se escogieron 6 para ser estudiadas en su morbilidad por medio de una encuesta a las amas de casa, a quienes se les interrogó sobre el número de enfermos que había en la casa el día de la encuesta y los signos que presentaban. La encuesta también contempló el interrogatorio sobre el número de fallecidos que habitaban la casa y vivían con la familia, en los últimos cinco años.

Las comunidades seleccionadas y el número de encuestas realizadas fué:

COMUNIDAD Y No. DE FAMILIAS ENCUESTADAS						
SAMAHIL	KUCHEL	NOLO	HUBILA	TIXCACALTUYUB	TAHDZIBICHEN	TOTAL
50	51	51	43	51	51	301

Cada encuesta fue corrida por un médico quién visitó cada día una comunidad. Además de la entrevista a las amas de casa, observó a los enfermos reportados (el 80% de los casos aquí analizados) y también a las personas sanas. De esta manera, fué posible detectar tres casos de desnutrición severa (un Kwashiorkor y dos marasmos en tres niños preescolares menores de dos años, en tres comunidades respectivamente: Kuchel, Tahdzibichen y Hubila)

que no fueron reportadas por las amas de casa. De igual forma, se detectó una muerte por desnutrición en una persona adulta anciana.

Las familias de la presente investigación, fueron seleccionadas al azar en cuatro comunidades y en las dos restantes Kuchel y Hubila el número de familias encuestadas, corresponde a más del 90% del total.

Los criterios usados para agrupar los síntomas de los enfermos referidos por las amas de casa, fueron tomados de acuerdo a cuadros clinicos compatibles con sistemas organicos, que se afectan más comunmente en enfermedades infecciosas. Una persona que presentaba al momento del interrogatorio síntomas digestivos (vómitos, diarreas y/o anorexia) acompañada de síntomas respiratorios (tos y/o catarro), se agrupó tan sólo una vez bajo la forma de proceso respiratorio, cuando los síntomas digestivos, no se acompañaban de procesos respiratorios, todos ellos aparecen agrupados en enfermedades digestivas. En caso de que la informante refiriera síntomas sistémicos no localizables (fiebre y dolor de cuerpo), estos se clasificaron bajo el rubro de otras enfermedades de origen no infeccioso. Síntomas de procesos crónicos y no de reciente aparición (dolores corporales, óseos y musculares) fueron agrupados bajo la forma de enfermedades degenerativas cuando éstos sugerían procesos osteoartríticos y la edad de la persona así lo permitía sospechar, de lo contrario aparece bajo el renglón de otros. Enfermedades degenerativas y metabólicas,

aparecen agrupadas juntas debido a su escaso número y a la poca importancia que tienen para el presente estudio ya que el objetivo se relaciona con procesos infecciosos.

RESULTADOS

MORTALIDAD: En los cuadros I y II, aparecen algunas características de la población estudiada, en el cuadro III, la de la muestra seleccionada para estudiar las características vitales de la población, nótece la homogeneídad en la distribución de grupos de edad, especialmente en el grupo menor de cinco años. En el cuadro No. IV, se detalla la mortalidad por grupos de edad para los últimos cinco años, se compara de esta manera, para evitar mayor error en la información tipo recordatorio de la madre; el rango de mortalidad anual va desde 1.8% por nacidos vivos hasta 4.4%; la taza del cuadro, corresponde a la mortalidad preescolar de los niños nacidos en los últimos cinco años. En el cuadro V, aparece al lado izquierdo el número de familias a quienes se les ha muerto por lo menos una persona en los últimos cinco años y del lado derecho, la distribución de fallecimientos por grupos. Esta distribución es estadísticamente diferente entre comunidades, variando el porcentaje total de muertes con que contribuye el grupo preescolar desde 50% en el mejor de los casos, hasta el 95 en el peor; ese cuadro, nos muestra como las causas de mortalidad varian entre comunidades, no siendo esto un efecto de diferencia de composición de población (ver cuadro III) sino realmente otras causas. En el

cuadro VI, presentamos el estudio de la mortalidad de las familias en las que existían niños menores de cinco años en los momentos de la encuesta, nuevamente las tazas varían, estando relacionadas con el número de defunciones que se ven en el cuadro V; las familias de Hubila que son las que menos contribuyen a la mortalidad preescolar (cuadro V), son a la vez, en las que se encuentra la menor mortalidad de niños preescolares entre las familias que tienen preescolares.

MORBILIDAD:

De las poblaciones estudiadas, Kuchel fue la que presentó menos familias con morbilidad. Un promedio del 16% del universo de la muestra, refirieron las amas de casa, que presentaban signos de enfermedad (ver cuadro VII). La distribución de la morbilidad por grupo etario (ver cuadro VIII), varió según el grupo. En el mejor de los casos, un cuarto de la población preescolar, presentó morbilidad al momento de la encuesta, en el peor, que corresponde a la población de Hubila, el 43%. Esta misma población es la que presenta menor número de muertes entre niños preescolares. La morbilidad del grupo de 5 a 18 años de Hubila, es también la más alta.

La etiología de los signos reportados, varió significativamente ($\chi^2 = 10.45$, $P < .02$) en el grupo de preescolares de la zona henequenera con respecto a los de la maicera. El grupo preescolar de la zona henequenera, descansa su morbilidad en procesos respiratorios, mientras que en la zona maicera lo hacen entre respiratorios y digestivos. Arriba del 95% de signos reportados para,

ambas zonas, son procesos infecciosos. La morbilidad de procesos infecciosos, disminuye con la edad, para dar lugar a enfermedades degenerativas metabólicas y otras. Lo anterior, puede ser ejemplificado con la infección más común: respiratoria (ver cuadro X).

DISCUSION:

Los hallazgos de la mortalidad, no difieren de la forma en que se distribuye la mortalidad en otras comunidades rurales: alta mortalidad y morbilidad preescolar es un común denominador, con tendencia a disminuir dramáticamente a partir de los cinco años. Alrededor de un cuarto de las familias estudiadas, se les ha muerto por lo menos una persona en los últimos cinco años, correspondiendo esta muerte en 50% hasta un 95% de las veces a un menor de cinco años.

De 480 nacidos en los últimos cinco años, han muerto 73 (15%); de estos problamente más de la mitad es durante el primer año. Arriba del 80% de estas muertes, podrían ser prevenibles ya que la mayoría de ellas, tienen como factor desencadenante un proceso infeccioso. La tasa de mortalidad general 4.5%, no difiere de las de otras comunidades del área rural. Si asumieramos en nuestro estudio que al año muere el mismo número de personas, un 1% anual sería la tasa o sea que de cada 100 vivos mueren uno cada año; esta cifra es la que se observa alrededor del mundo en comunidades pequeñas cuando no tienen intervención de programas comunitarios y limitantes nutricionales.

Las enfermedades que más ayudan a deteriorar la salud-especialmente en los países en vías de desarrollo, son de naturaleza infecciosa y nutricional. Los hallazgos encontrados en nuestras comumunidades, muestran la autenticidad de lo dicho.

Aunque la gran mayoría de los signos aquí reportados por las amas de casa, pueden atribuirse a procesos respiratorios, no por eso merecen poca atención, especialmente cuando estos se suceden en-grupos de edad preescolar, por la respuesta que del huesped se deriva: fiebre que aumenta las necesidades calóricas , malestar general que entre otras cosas disminuye el apetito, el debilitamiento del individuo provoca alteraciones de sus mecanismos de defensa, lo cual permite que nuevos procesos infecciosos de igual o mayor gravedad, se instalen en el huésped, con lo que su salud se deteriora aún más.

Basta con ver que un tercio de la población infantil se encuentra con signos de procesos infecciosos, el día de la encuesta para pensar la alta frecuencia de cronicidad con que estos se presentan; no es de extrañar que las condiciones del ambiente insalubre-y los pocos recursos económicos de la población para poder nutrirse - adecuadamente y buscar una mejor atención médica, contribuyan en gran medida, a mantener el círculo vicioso, poblaciones mal nutridas y altamente infectadas.

6. MEDICIONES ANTROPOMETRICAS:

1. METODOLOGIA.

Originalmente el estudio antropométrico fue diseñado para realizar mediciones corporales en los miembros (padre, madre, hijo preescolar) de las familias en las que se habían realizado previamente una encuesta dietética (ver capítulo dietas). La metodología descrita en el protocolo, no fue posible de ser seguida, por lo que la muestra del presente estudio esta representada por personas que voluntariamente acudieron al lugar de medición en su comunidad.

La muestra del estudio antropométrico, tiene cuatro componentes:

226 niños preescolares (entre 24 y sesenta meses).

2) 334 mujeres en edad fértil (entre 18 y 45 años) que no estuvieran embarazadas o lactando un hijo menor de tres meses.

3) 111 mujeres mayores de 45 años.

4) 110 hombres en edad productiva (mayores de 18 años).

El estudio antropométrico, se realizó en seis áreas de Yucatán. En los meses de noviembre de 1980 y enero de 1981.

La distribución de la muestra por zona fue la siguiente:

	PREESCOLARES 24-60 MESES	MUJERES 18-45 AÑOS	MUJERES 45 AÑOS Y MAYOR	HOMBRES MAYORES DE 18 AÑOS
ZONA 1 REGION SAMAHIL	55	52	25	55
ZONA 2 REGION TIXCOCOB	39	57	3	31
ZONA 3 REGION SUDZAL	46	53	8	24
ZONA 4 REGION HALACHO	55	114	38	0
ZONA 5 REGION VALLADOLID	(16) (debido a la poca cantidad se eliminó esta muestra)	24	21	0
ZONA 6 REGION PETO	31	34	16	0
T O T A L	226	334	111	110

De las zonas IV, V y VI sólo se obtuvo circunferencia de brazo y panículo adiposo de mujeres y niños preescolares (24 - 60 meses).

MEDICION ANTROPOMETRICA:

Todas las medidas antropómetricas fueron tomadas por un equipo de tres nutricionistas del I.N.N. Antes de iniciar la actividad, los antropometristas fueron enseñados y estandarizados en la técnica de medición. Durante el estudio, cada antropometrista fue encargada de tomar una sóla medida para anular la variabilidad que motiva el uso de diferentes personas. Durante el estudio, una persona con mayor experiencia, supervisó con regularidad las mediciones de cada miembro del equipo de medición.

A todas los individuos, les tomaron las siguientes medidas:

1.- Peso.- fue medido sin zapatos y con ropa ligera. El grado de exactitud de la medida es de 50 gr. La báscula usada para la medición fue del tipo "detecto" con resorte.

2. Talla.- a todos los sujetos se les medió la talla sin zapatos. Los indivíduos se pararon con su espalda apoyada contra una pared y los pies unidos pegando el talón a la pared, inmediatamente se deslizó por encima del individuo, una escuadra de madera hasta tocar su cabeza; en ese punto, se leyó en una cinta métrica pegada a la pared el valor de la talla. El grado de exactitud de la medida es 0.1cm.

3. Circunferencia del brazo.- usando una cinta métrica flexible, se midió la circunferencia del brazo izquierdo en el punto medio entre el borde acromial de la escápula y el borde del olecranon del codo.

La exactitud de la medida es de 0.1 cm.

PANICULO ADIPOSO DE TRICEPS:

Usando Calipers adiposos de Lange, se midió dos veces consecutivas el panículo adiposo de triceps del brazo izquierdo relajado en el mismo punto en que se midió la circunferencia de brazo. El grado de exactitud de la medida es de 0.5 mm.

En la elaboración del cálculo, las medidas del panículo -- fueron sumadas para sacar un promedio; el valor que se usó en el análisis es el promedio.

METODOLOGIA DEL ANALISIS DE DATOS:

Las medidas antropométricas obtenidas de las muestras de - los 130 niños, fueron analizadas usando la clasificación de Gómez, Waterlow, Joy-Payne, Frisancho y Ramos Galván.

1. CLASIFICACION DE GOMEZ:

Tomando como estandar los valores mexicanos de Ramos Galván, se comparó el peso de cada niño contra el estandar para su sexo y edad.

La relación fue expresada en porcentaje del estandar para - el peso/edad. Niños con adecuación de peso /edad.

entre 110 y 91% se consideran normales; niños con adecuación de peso edad entre 90 y 76%, se consideran con grado I de desnutrición; el - grado II desnutrición, se considera entre el 75 y 61% de adecuación - de peso/edad y los niños con adecuación de peso/edad de 60% o menos - se consideran con grado III de desnutrición.

2. CLASIFICACION DE WATERLOW:

Usando como estandar los valores mexicanos de Ramos Galván, se comparó la talla y la adecuación de peso y talla de cada niño contra el estandar de su sexo y edad. La relación calculada de cada uno, fue expresada como porcentaje del estandar . De acuerdo con la clasificación de Waterlow, se consideran normales: aquellos niños con adecuación peso/talla de 80% o mayor, que tengan a la vez una adecuación de talla-edad de 90% o mayor. Los niños que se clasifican con atrofia, son aquellos con adecuación de peso/talla menor de 80% y a la vez con adecuación talla/edad mayor de 90%. Los niños que se clasifican pequeños son aquellos con adecuación de peso y talla de 80% o mayor y a la vez con adecuación de talla/edad menor de 90%. Los niños con atrofia y pequeñez, son aquellos con adecuación de peso/talla menor de 80% y con talla/edad menor de 90%.

3. CLASIFICACION DE JOY-PAYNE:

Talla para talla/edad. Usando los valores mexicanos de --- Ramos Galván como estandares, se comparó la talla de cada niño contra el estandar de su edad y sexo. .Esta relación se expresó como porcentaje del estandar .

En esa clasificación internacional se consideran como normales los niños con talla/talla/edad mayores de 95%. Se considera como grado I de pequeñez los niños con adecuación de talla/talla/edad - entre 90 a 94.9%. Los niños con adecuación de talla/talla/edad entre 85.1 y 89.9% se consideran con grado II de pequeñez y los niños con - adecuación de talla/talla/edad menor de 85%, se consideran con grado- III de pequeñez.

4. CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO:

La circunferencia de brazo (centímetros) de cada niño, se comparó usándo como estandares los valores mexicanos de Ramos Galván. Estos estandares están presentados en una tabla de 3, 15, 25, 50, 75, 97 percentiles para cada sexo y edad. Se ubicó la circunferencia de brazo de cada niño, en el percentil correspondiente. Los niños que se - encuentran en el 3er percentil o debajo, se consideran con alto riesgo de desnutrición protéico calórica. Los niños entre el 15 y el 3 percentil como a riesgo de desnutrición proteíco calórica y los niños en los demás porcentiles se consideran como normales.

También se clasificó la circunferencia de brazo de cada niño, contra los estandares internacionales propuestos por Jelliffe. Los niños debajo del 85% del estandar , se consideran como niños a riego de- desnutrición protéico calórica según esta clasificación.

5. AREA MUSCULAR:

El área muscular de los niños y adultos, se ha calculado de las medidas de la circunferencia de brazo y promedio de panículo adiposo de triceps usando las siguientes fórmulas:

1) Diámetro muscular mm = [circunferencia de brazo (mm)] [X panículo adiposo]

2) Area muscular $mm^2 = \frac{\pi}{4} \times (D.M.^2)$

En los niños, el área muscular obtenida fué comparada contra estandares norteamericanos de niños blancos (Frisancho), que estan presentados en una tabla de 5,15,50,85,95 percentiles para cada edad y sexo. Se ubicó el área muscular de cada niño en el percentil que corresponde a su sexo y edad.

En los resultados, se presenta el número de casos y porcentaje de niños clasificados en cada percentil. Se considera que niños entre 50, 85 y 95 percentiles, son niños normales, y que niños entre 5 y 15 percentil están a riesgo de desnutrición protéica; los niños clasificados en el 5 percentil o debajo se consideran como niños con merma significativa de reservas protéicas.

Las medidas antropométricas de la muestra adulta, 110 hombres y 162 mujeres, fueron analizadas para determinar la adecuación de peso para talla, la adecuación de panículo adiposo de triceps y la adecuación de área muscular.

6. ADECUACION DE PESO Y TALLA.

La adecuación de peso/talla fue determinada usando como estandares los valores mexicanos de Casillas y Vargas. Mujeres cuya talla fue menor de 142 cm y hombres cuya talla fué menor 152 cm para los que las tablas de Casillas y Várgas no tiene valores, se clasificaron usando los estandares norteamericanos de la Sociedad de Actuarios (1959). Los valores que aparecen en las tablas norteamericanas, fueron trasladados a los percentiles de Casillas y Várgas. Los valores de Casillas y Várgas son presentados en tablas percentiles de 5, 25, 75 y 95 para cada sexo. En ese estudio se clasifican los adultos con adecuación de peso/talla menor al percentil 5 como desnutridos. Aquellos con adecuación de peso/talla entre los percentiles 5 y 25 como a riesgo de desnutrición. Los adultos considerados como normales, son aquellos con adecuación de peso/talla entre los percentiles 25 y 75.

Los adultos con adecuación de peso/talla entre los percentiles de 75-95 se consideran como a riesgo de obesidad. Los de adecuación de peso/talla mayores al percentil 95, como obesos.

7. ADECUACION DE PANICULO ADIPOSO DEL TRICEPS.

La adecuación de panículo adiposo del triceps, se determinó comparando los panículos adiposos de la muestra, contra los estandares internacionales para cada sexo y edad (WHO). Los adultos que estan entre el 90 y el 80% de los estandares internacionales, se consideraron a riesgo de desgaste de reservas energéticas y aquellos con panículos menores de 70% del estandar, se consideraron con desgaste energético. Para determinar obesidad se clasificó a los adultos usando la tabla de Mayer, en la cual el punto crítico varía para cada sexo y grupo de edad.

8. AREA MUSCULAR:

El área muscular de los adultos, también fue comparado contra la tabla de valores norteamericana de Frisancho, para cada sexo y grupo de edad. Adultos en el percentil 5 o debajo, se consideran con desgaste en sus reservas proteícas y adultos entre el percentil 15 y 25 están a riesgo de tener desgaste proteíco. Los adultos en los demás percentiles, se consideran con reservas proteícas normales.

RESULTADOS:

NIÑOS:

Clasificación de Gómez: De los 130 niños clasificados según el criterio de Gómez, 13.8 % de los niños son normales para su edad y 86.1 % de los niños estan distribuídos en los diferentes grados de desnutrición. (Ver cuadro XI). Ningún niño tuvo un peso para su edad mayor de lo normal. De los niños clasificados con un peso inadecuado para su edad, 3 % se clasificaron en grado III de desnutrición.

Al estudiar la influencia que la edad del niño tiene en la clasificación de Gómez, notamos que aunque no alcanza un nivel estadístico de significancia, se observa una tendencia de que los niños de 36 a 47 meses, sean los de mejor estado nutricional, al compararlos con sus compañeros de 24 a 35 meses y 48 a 60 meses (Ver tabla XII). Notese que dos de los cuatro casos de desnutrición grado III (50%) se encuentran enel grupo de edad de 24 y 35 meses.

Clasificación de Waterlow .- La clasificación de estado nutricional de Waterlow (TablaXIII) revela que un 59.7% de los niños estudiados, se considera tienen un peso para su talla adecuada y una talla para su edad también. Un 36% de los niños, se clasifican como pequeños. Un 2.4% de los niños, tienen una talla

adecuada para su edad pero un peso inadecuado para su talla o sea con atrofia, lo cual constituye un estado de desnutrición aguda. El resto de niños con peso para su talla inadecuados y talla para su edad inadecuados o sea con pequeñez y atrofia también se les considera como desnutrición aguda. La distribución de niños en los cuatro grupos de estado nutricional aunque no varía a nivel significativo si se analizan los datos por zonas (Ver gráfica I), se observa que la zona 1 tiene una distribución diferente a las demás zonas. En esta zona hay mayor cantidad (78%) de niños clasificados como normales y, en el análisis por grupos de edad, los niños entre 24 y 35 meses tienen peor estado nutricional que los niños en los demás grupos de edad. En este grupo de edad, se encuentran cuatro (75%) de los cinco casos de desnutrición aguda.

RELACION TALLA/TALLA/EDAD:

(Ver cuadro XIV)

El 17.7% de los niños estudiados, tienen adecuaciones de talla/talla/edad normales y 82.3% tienen tallas inadecuadas para su edad. La mayoría de los niños con tallas inadecuadas, se clasifican en grado I de pequeñez. La distribución de niños en los diferentes grados de pequeñez, varían y es significativo si se analizan los datos por zona (Ver gráfica III). Cuando se analizan los datos por grupos de edad, no hay una diferencia significativa

en la distribución de casos en los diferentes grados de pequeñez. (ver gráfica IV), lo cual quiere decir que existe un factor de sesgo en edad en el estudio de comparación entre zonas y que es el que da la diferencia estadistica (x^2 $P<0.05$), al comparar la distribución de categorias del estado nutricional, entre zonas.

CIRCUNFERENCIA DE BRAZO PANICULO ADIPOSO DE TRICEPS Y AREA MUSCULAR.

Según la clasificación de circunferencia de brazo, se encontró a 6 niños desnutridos y 23 a riesgo de desnutrición proteíco colórica. Los demás niños (N=100), se clasificaron como normales.

La distribición de niños normales, a riesgo y desnutridos no varia significativamente si se analizan los datos por zonas o por grupos de edad. (Ver cuadro XV y XVI).

Los resultados de panículo adiposo y área muscular, son muy variables y poco congruentes con los de los demás análisis antropométricos.

RESULTADOS DE ADULTOS:

Mujeres.- El cuadro No. XVII, resume los resultados de las medidas antropométricas de las mujeres. En este cuadro las mujeres estan agrupadas por edad en cada zona. El promedio del peso de las mujeres del grupo de 15 a 29 años, es muy similar en las zonas 1 y 2, mientras que las de la zona 3 tienen un promedio de peso menor (significativo). En el grupo de edad de 30 a 40 años, las mujeres de las zonas 1 y 2, tienen promedios muy similares y la zona 3, tiene un promedio de peso más bajo, aunque eso no es diferente estadísticamente. Las mujeres de 40 años, tienen pesos muy similares en todas las zonas. En todos los grupos estudiados el peso aumenta con la edad.

La talla, es homogénea en todas las zonas y grupos femeninos, aunque hay una ligera tendencia a que las mujeres de la zona 2 tengan menor talla que el resto.

CIRCUNFERENCIA DE BRAZO:

El estandar de circunferencia de brazo en mujeres es 28.5 cm., la mayoría de las mujeres en las poblaciones de nuestra muestra están cerca de ese estandar . Los grupos de mujeres de la zona 3, tienen circunferencia de brazo más bajas en los grupos de edad 15 - 29 y 30 a 40 años. La circunferencia de brazo aumenta con la edad en todos los grupos.

PANICULO ADIPOSO DE TRICEPS:

El estandar internacional de panículo adiposo en mujeres es de 16.5 milímetros, las mujeres de todas las comunidades -- estudiadas estan arriba de este estandar , sin embargo, estan debajo del limite superior de esta medida (27 mm), lo que las clasifica como obesas. Las mujeres de la zona 3 tienen panículos adiposos estadísticamente más bajo que las mujeres de 15 — 29, y 30 — 40 años de las otras zonas. En general el panículo adiposo aumenta con la edad en toda la población femenina.

AREA MUSCULAR:

Las mujeres no presentan diferencias por grupos de edad o zona en esta medida.

ADECUACION DE PESO Y TALLA:

En el cuadro (XVIII) solamente presentamos los datos de mujeres entre 18 y 45 años de edad no embarazadas o no lactantes con hijos menores de tres meses. Observamos que las mujeres de la zona 1 y 2, tienen adecuaciones de peso para tallas similares. En ambas -- zonas, hay en el rango del promedio 24 y 18% respectivamente.

Más de 60% de la población femenina, tiene adecuaciones de peso talla arriba del promedio. En la zona 3 vemos un cuadro -- diferente.

Aquí las mujeres tienden a tener pesos adecuados, para sus tallas y se distribuyen normalmente en los demás rangos. En todas las zonas la distribución tiene un sesgo a la derecha.

RESULTADOS ANTROPOMETRICOS EN HOMBRES:

En el cuadro No. XIX se resumen los resultados de las medidas antropométricas de los hombres. Los hombres de distintas edades, y en las distintas zonas, tienen un promedio de peso diferente, la talla por el contrario es bastante homogénea, con ligera pequeñez en la zona 2. La circunferencia de brazo se homogeniza para todos los grupos de edad y zonas, la excepción son los hombres de la zona 3, quienes tienen circunferencia de brazo más bajas.

El panículo adiposo, en los hombres de la zona 3 tiende a ser menor que en los hombres de las demás zonas. El panículo adiposo se mantiene aún cuando se incrementa la edad.

El área muscular se homogeniza sin diferencia por zonas o grupos de edad y se relaciona bien con los incrementos de la circunferencia de brazo.

La adecuación de peso para talla (ver cuadro XX) en los hombres de las zonas 1 y 2, tiende, en el 61% de los casos a sobre_pasar el peso para su talla y aproximadamente una tercera

parte de los mismos hombres, tienen pesos adecuados para su talla. El 54% de los hombres de la zona 3, por el contrario presentan una adecuación de peso para talla, en el rango normal; (el promedio).

DISCUSION DE LOS RESULTADOS:

El panorama que encontramos del estado de nutrición de la población infantil de las comunidades estudiadas, es similar a lo que se ha encontrado en otras poblaciones mexicanas. Una alta prevalencia de desnutrición proteíco-calórica del tipo leve, lo caracteriza. Lo anterior se confirma al ver el número de casos de desnutrición grado I de Gómez y grado I de talla/edad. Una tercera parte de los niños estudiados, sufren de desnutrición moderada (Gómez grado II y grado II de talla/talla/edad). El porcentaje de niños con desnutrición severa, varía según el método de clasificación usada (Gómez grado III un 3%, en talla/talla/edad un 10%, y en Waterlow un 7%.).

La distribución de niños normales y desnutridos, es relativamente homogénea entre las diferentes zonas. Sin embargo, los niños en la zona I aparentemente tienen un mejor estado de nutrición aunque esta observación no es significativa, estadísticamente.

Al distribuír a los niños en grupos de edad por años, el grupo de edad de 24-35 meses, tiene un peor estado nutricional que sus compañeros de mayor edad, eso se ve en todas las clasificaciones, aunque esta tendencia no alcanza un nivel de significancia más que con la clasificación de Waterlow.

Con la excepción de los niños de 24-35 meses; los resultados de la tabla de Waterlow, muestran que el grado de desnutrición infantil que realmente caracteríza estas comunidades, es la desnutrición crónica; un tipo de desnutrición que permite un crecimiento lento, y de esa manera el indivíduo mantiene una adecuación de peso para su talla. Las gráficas (V-VIII) comparando valores de peso y talla de nuestra muestra, con estandares de niños y niñas mexicanos normales, indican que los niños de Yucatán están debajo de los rangos normales en ambos parámetros, manteniendo un crecimiento lineal con la edad. Este tipo de crecimiento lento, muy característico de una desnutrición crónica de poblaciones infantiles, puede explicar el alto porcentaje de niños que se encuentran en el grado I en la clasificación de Gómez y Joy-Payne.

En conclusión, de las clasificaciones usadas para describir el estado nutricional de los niños, se considera que la clasificación de Waterlow señala mejor estado nutricional actual alcanzado por el niño. En parte esto es debido a que esta clasificación

se basa en dos índices creados de dos medidas antropométricas en vez de solamente uno, y por lo tanto nos indica el estado nutricional pasado y presente del niño. En esta forma, podemos distinguir entre desnutrición actual y desnutrición crónica. Las otras clasificaciones como la de Gómez y la de Joy-Payne, estan limitadas en el sentido que únicamente indican cuan diferente es el niño en comparación a un estandar o ideal, pero no indica si esta diferencia se debe a una desnutrición en el pasado o en el presente.

En nuestro análisis de medidas de circunferencia de brazo, paniculo adiposo y área muscular, obtuvimos resultados muy variables, que no demuestran tendencia por grupos de edad o por zonas. Debido a que el área muscular depende mucho de circunferencia de brazo ya que el panículo adiposo es una medida influenciada por factores genéticos y tipos de dietas en niños pequeños, solo se presentan valores de circunferencia de brazo los cuales no siguen iguales tendencias como la de los otros parámetros antropométricos. Una explicación válida, es que la circunferencia de brazo permite distinguir bien entre niños con desnutrición aguda y niños normales, pero no permite una distinción entre niños normales y los rangos a limite inferior de los normales, es decir el grupo de niños a riesgo. Esto indica que para poder maximizar el uso e interpretación de la circunferencia de brazo, es necesario interpretarlo con otros parámetros por ejemplo talla o peso.

Los análisis de los datos antropométricos de las mujeres, mostraron que las mujeres de la zona III son las que presentan mejores

adecuaciones antropométricas con los estandares. La adecuación del peso para talla y panículo adiposo, especialmente el panículo adiposo, indica que tienen mejor actividad física y/o que tienen menores reservas energéticas.

Las mujeres de las zonas I y II, son muy semejantes en los valores de sus medidas antropométricas. Estas se encuentran arriba de lo normal en casi todas las medidas, lo cual lo podemos interpretar como un peor estado físico en relación con sus compañeras de la zona III; por lo que tienden a tener sobre-peso y reservas energéticas excesivas.

En general se observa que todas las medidas menos talla se incrementan con la edad, eso indica que las mujeres pierden la adecuación de sus medidas antropométricas con la edad, se vuelven más obesas y su actividad física aparentemente disminuye.

En los resultados de los hombres, resalta la observación; de que los hombres de la zona III, tienen las mejores adecuaciones en sus medidas antropométricas en relación a los estandares usados. Como la población femenina de la zona III, esta observación, puede estar relacionada a una mayor actividad física en esta zona o menores reservas energéticas, por menor ingesta. Los hombres de la zona I y II son muy similares. En general estos hombres tienen un peso superior a lo normal para su talla y también tienden a

tener panículos más altos. Esto puede estar indicándonos menos actividad física o una mayor reserva energética en forma de grasa, Secundaria a una mayor ingesta. Contrario a lo que sucede en los grupos femeninos, los hombres conservan sus condiciones físicas con el incremento de edad.

RESUMEN:

En las poblaciones de Yucatán estudiadas encontramos que existe un mal estado nutricional tanto de desnutrición como de sobre-alimentación.

En la población infantil podemos hablar de desnutrición crónica semejante a la que se encuentra en otras regiones del país, pero en la población adulta, ese problema se refleja en el extremo opuesto. Aunque la talla de estos adultos se mantiene bajo, hay mucho sobre-peso para esa talla en cinco de las siete comunidades estudiadas.

Los resultados de la encuesta antropométrica, indican que la región de Yucatán esta atravesando por cambios, que son reflejados en el estado nutricional. Esto se observa especialmente en la población adulta, donde se ven grandes diferencias en las medidas antropométricas entre las diferentes zonas. La ex-

plicación de estas diferencias, esta fuera del campo de la antropometría y probablemente indican cambios en nivel de vida o cambios a nivel socio-económico de las familias.

7. DIAGNOSTICO NUTRICIONAL DE YUCATAN

ENCUESTA DIETETICA

OBJETIVOS

General:

Evaluar el consumo de alimentos de la población de Yucatán.

Específicos:

1. Identificar cuales son los alimentos que caracterizan la dieta habitual en Yucatán.
2. Determinar cuál es la ingesta de los distintos nutrimentos de la población de Yucatán.
3. Calcular el porcentaje del valor calórico total que proviene de los carbohidratos, proteínas y grasas que consume la población de Yucatán.
4. Calcular el porcentaje de la proteína total que es de origen animal dentro de la alimentación característica de Yucatán.
5. Describir las características del consumo de azúcar en Yucatán.
6. Definir la frecuencia de uso de los alimentos de mayor consumo.

METODOLOGIA

A. En la selección de la muestra:

Tomando en cuenta el número de habitantes en las comunidades seleccionadas, se visitó del 50 al 100% del total de familias de cada comunidad.

Las familias fueron seleccionadas según los siguientes criterios:

1. presencia de un niño pre-escolar de 24 a 48 meses de edad
2. Madre en edad productiva
3. madre no embarazada ni en el primer trimestre de lactancia

Visitóse en total a 338 familias las que se distribuyeron como sigue:

Región henequenera:	no. fams.
Samahil	59
Kuchel	33
Tamchen	27
	109

Región maicera:	
Tixcacaltuyub	64
Tahdzibichen	52
	116

Región intermedia:	
Nolo	55
Hubitá	30
Tixkokob	27
	112

B. En la obtención de datos:

1. Método utilizado.

Con el método de recordatorio de 24 horas, se investigó sobre la composición de la dieta según los alimentos consumidos. La hora de realización de la entrevista se usó como punto de referencia para preguntar sobre los tres tiempos recién pasados; es decir, si la entrevista fué a las 10:00 horas, se preguntó primero sobre el desayuno que acababa de pasar, después sobre la cena del día anterior y por último sobre la comida.

Asumiendo que no existe diferencia de consumo de alimentos en relación al día de la semana, se hicieron las entrevistas en las siguientes fechas:

Samahil	17-18-19	lunes, martes y miércoles
Tamchen	20	jueves
Kuchel	21	viernes
Tixkokob	24	lunes
Nolo	25-26	martes y miércoles
Hubilá	27	jueves
Tixcacal-tuyub	29-30	sábado y domingo
Tahdzibichen	1-2	jueves y martes

Otra parte de la encuesta dietética recolectó información sobre el consumo y utilización específicos de azúcar, maíz y frijol. Por último, se estudió el gasto en la alimentación y la frecuencia de compra y uso de grasas y productos de origen animal.

2. Recursos utilizados.

Las encuestas fueron realizadas por cinco pasantes de nutrición de la Universidad de Veracruz y una auxiliar de la División de Nutrición. La supervisión de la encuesta estuvo a cargo de dos nutricionistas.

Se utilizaron cuestionarios basados en el de la Encuesta Nacional de Alimentación, con algunas preguntas adicionales. Para medir las cantidades de alimentos consumidos, las encuestadoras usaron una balanza dietética de marca Terraillon con capacidad de 4,000 gramos. Los líquidos fueron medidos en una taza graduada.

Para cada comunidad se elaboró una "lista de alimentos" con las medidas indicadas por las amas de casa.

C. En el análisis de los datos:

Después de hacer la limpieza de los datos, se eliminó la cantidad de 28 encuestas quedando para el análisis 309. Esta eliminación se realizó debido a la falta de confiabilidad de los datos,por negatividad de la familia o por deficiencia del encuestador.

Siguiendo las normas establecidas por la División de Nutrición en el análisis de datos dietéticos, para la obtención de datos per cápita, no se tomó en cuenta a los niños menores de dos años, en el estudio de la dieta familiar.

RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS DIETETICAS.

Se investigan 310 familias, a un promedio de 7.2 personas por familia, lo que da un total de 2,245 personas estudiadas. El 41.3% de esta población, la conforma el grupo materno-infantil. La gran densidad de este grupo, es característico de regiones en vías de desarrollo (Ver gráfica IX). La inversión económica que hace la familia en la compra de alimentos (ver cuadro XXI), es en promedio 12 pesos diarios por persona, hay zonas como la zona III, en que esta cifra esta por debajo de $10.00. Los anteriores datos, se encuentran por debajo de las recomendaciones del SAM, para áreas rurales para septiembre de 1980 (ver cuadro XXII) lo cual implica, que al disminuír la inversión, para mantener volumen en la dieta, la población ingiere productos o alimentos de menor valor nutritivo, desbalanceándose las dietas y rellenándose las deficiencias a base de azúcares o almidones, lo que puede determinar una composición corporal diferentes y deficiente.

Al analizar la gráfica X vemos que los cereales y las bebidas ricas en azúcares, son de alta demanda y no así las leguminosas, carnes y verduras. Visto por comunidad (cuadro XXIII), la aceveración anterior, refleja gran variabilidad; por ejemplo, resalta el bajo consumo de cereales de Tamchen y el alto consumo de carnes de las familias de Tixkokob. Lo anterior, se debe a una serie de factores socio-económicos y ecológicos, sin embargo,

parte de las diferencias pueden ser producto de la metodología de la encuesta empleada en la investigación, ya que, esta no logra dicernir la contribución que en las dietas tiene:

a) Una mejor disponibilidad de alimentos en el mercado
b) Una diferencia en la compra de alimentos, secundaria a una mayor disponibilidad monetaria al momento que se realiza la encuesta.
c) Patrones alimentarios diarios.

De cualquier forma, la magnitud de la deficiencia calóri ca de algunas comunidades, se acompaña en todas de deficiencia de nutrimentos (ver cuadros del XXIV al XXXI). Excepto para el hierro; vitamina A (retinol), ácido ascórbico o vitamina C y niacina, son nutrimentos deficientes en todas las dietas en más del 80% de familias en todas las poblaciones. Cerca del 20% de las familias estudiadas, tienen una ingesta inadecuada de proteínas y un 50% la ingieren en forma limitada. Siendo poblaciones que dependen de su actividad física para su sostenimiento, más del 40% de familias tienen consumos calóricos abajo de las recomendaciones. El hierro, merece especial atención, aunque aparentemente se consume en mayor cantidad que las recomendadas,(lo cual se ha observado en la mayoría de las áreas rurales de latinoamerica), la fuente alimenticia de este hierro, no permite su adecuada absorción a nivel de intestino y de esa manera aunque los vegetales consumidos lo contengan en gran cantidad, el organismo humano está imposibilitado para absorverlo. De ahí la necesidad de determinar cuanto hierro

proporciona de la dieta las carnes, que son las que contribuyen en mayor proporción al hierro que el organismo absorve; en el cuadro XXXII vemos que sólo el 9% del total de hierro consumido por las familias, es de origen animal; ello permite inferir, que en estas poblaciones existen deficiencias de hierro.

DISCUSION:

Aunque la metodología empleada en la obtención de la caracterización de la dieta, tiene sus limitaciones, la misma si nos permite generalizar sobre algunos aspectos de la dieta.

En primer lugar, si vemos las tablas de adecuación para población mexicana (ver cuadro XXXIII), observamos que todas las comunidades que nosotros estudiamos, tienen deficiencia de vitamina C, vitamina A y niacina. Gran parte de la población estudiada, añaden a lo anterior, deficiencias de proteína tanto en su calidad como en su cantidad y en mayor proporción, de energía. Lo anterior, nos permite concluír que en los grupos en edad productiva, existe cierta limitación para el desempeño de sus labores diarias, producto de limitaciones energéticas proteícas y de nutrimentos.

Segundo, que en los grupos más vulnerables (mujeres en edad fértil y niños), esto se ve reflejado en problemas de crecimiento y desarrollo, así como en una mayor suceptibilidad a los factores ambientales adversos. El desequilibrio en el consumo de nutrimentos, coadyuva a una serie de desbalances en las funciones del organismo, lo cual hace más suceptible a estos organismos a cambios patológicos; así por ejemplo, la deficiencia de vitamina C en la dieta, predispone a una menor absorción del hierro, ya que se ha demostrado que la presencia de esta vitamina, ayuda en el intestino a que se absorba mejor el hierro de cualquier fuente;

la deficiencia de vitamina A, impide posiblemente la formación en el hígado de ciertas proteínas, necesarias para movilizar el hierro y llevarlo a los lugares del organismo que lo necesita; lo anterior es sólo un ejemplo de las muchas funciones que el desbalance en la ingesta de nutrimentos puede producir en el indivíduo.

En tercer lugar: la ingesta limitada de nutrimentos aunque no llegue a producir manifestaciones clínicas evidentes, su deficiencia sub-clínica, altera funciones orgánicas importantes. Niños con bajos niveles de vitamina A, tienden a tener crecimientos más lentos y a disminuír la eficacia en sus sistemas inmunológicos de defensa, además de alterar ciertas funciones hepáticas e interferir con la utilización de otros nutrimentos. Bajos niveles de disponibilidad de hierro, además de alterar la función de transporte de oxígeno a los tejidos, produce graves limitaciones en la capacidad física del indivíduo, y altera probablemente funciones mentales. Deficiencia de vitamina C, puede alterar la formación adecuada de tejidos de sostén y finalmente el ácido nicotínico es un importante precursor en la formación de compuestos de alta energía.

De lo anterior, podemos concluír que en la población estudiada los índices de baja ingesta de nutrimentos, proteínas y energía, altera la salud de los indivíduos provocándoles limitaciones en sus funciones.

8. OBTENCION, ALMACENAMIENTO Y CONSUMO DE AZUCAR.

DESCRIPCION DE LOS RESULTADOS.

CONSUMO DE AZUCAR:

El dato de consumo de azúcar fué obtenido en la encuesta en cantidad (gr) de azúcar consumidos por semana por cada familia, transformándose dicha información a gramos de azúcar consumidos diariamente per cápita. Con el propósito de clasificar el consumo y graficarlo en una distribución de frecuencia, se dividió a las comunidades en 5 grupos según consuman: 0 - 19, 20 - 39, 40 - 59, 60 - 79, 80 - 99 y 100 + (gr). La gráfica para el consumo de azúcar en las poblaciones estudiadas aparece como una distribución normal o gaussiana, apreciandose una ligera tendencia a la izquierda. El promedio de azúcar obtenido fué de 46.3 gr diarios/per cápita, con una desviación standard de 16.7 gr. El 95% del consumo ($\bar{X} \pm 2SD$) se encuentra entre 12.9 y 79.7 gr de azúcar consumidos diariamente per cápita (ver gráfica).

UTILIZACION DEL AZUCAR:

El azúcar es utilizada en las comunidades encuestadas para endulzar 10 tipos de alimentos y bebidas. En la gráfica No. XII se describe la utilización del azúcar en las distintas preparaciones, siendo las más importantes en orden de consumo las siguientes: café con un 32.6%, chocolate (preparado a partir de la molienda del cacao por ellos mismos) 20.7%, agua con fru-

tas 13.6%, atole 9.6%, leche caliente con azúcar 8.2%. El resto de las preparaciones es consumida en menos de un 4% cada una.

Clasificando la utilización del azúcar en los alimentos según la preparación culinaria de estos, tenemos que al 83% de ellos se les agrega el azúcar durante la cocción o al ser consumidos calientes, mientras que tan sólo al 17% de ellos se les agrega el azúcar sin haber realizado ningún tipo de calentamiento.

ALMACENAMIENTO DEL AZUCAR:

GRAFICA XIII

El 50.2% de los encuestados almacenan el azúcar en envases con tapa; 48.7% lo conserva en su envoltura original; 2.2% los conserva en envases sin tapa, y un 4% utiliza otras formas de almacenamiento del azúcar.

TIPO DE AZUCAR CONSUMIDO:

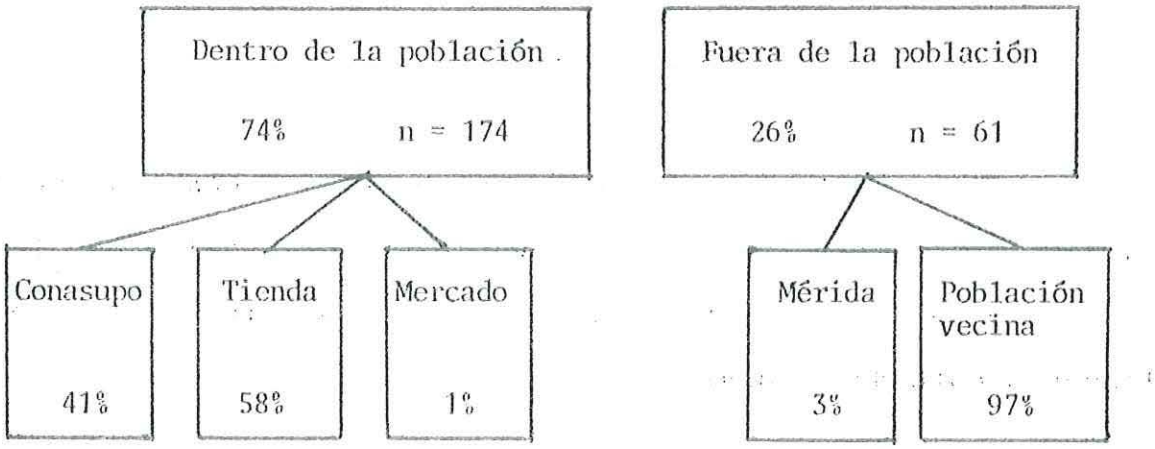
GRAFICA XIV

Los tipos de azúcar consumido son tres: blanca, morena y panela.

El 50.8% de la población consume azúcar blanca, el 48.7% consume morena y el 0.5% consume panela.

LUGAR DE COMPRA DEL AZUCAR:

En 6 de las 8 poblaciones encuestadas existen comercios en las que se vende azúcar. Los pobladores de Tamchen y Kuchel adquieren el azúcar en los comercios de poblaciones vecinas. Con los datos recabados se elaboró el siguiente esquema sobre el lugar de compra del azúcar.



Podemos ver que el 74% de las familias entrevistadas adquieren el azúcar en los comercios de su misma población, mientras que el 26% lo hace en otras poblaciones.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS:

Consumo de azúcar.- El dato del promedio de azúcar consumido diariamente per cápita, obtenido por el sistema de sustracción de la cantidad sobrante al cabo de una semana, de la cantidad adquirida para el consumo familiar al inicio de dicha semana, aparece como más confiable y verídico que el sistema de recordatorio de 24 horas, el cual arrojó una cifra promedio menor, acompañada de una gran desviación standard. Basándose en este promedio, 46.3 gr diarios per cápita, podemos seleccionar de una manera más segura, la cifra de promedio diario de azúcar a ser consumida y utilizarla como base para el programa de fortificación. De esta manera se puede determinar la cantidad de nutrientes a agregar por gramo de azúcar consumido.

La cifra promedio seleccionada para la fortificación es de 45 gr diarios de azúcar per cápita. Pero debería ajustarse en el resultado que se obtenga en la encuesta basal ya que, parece ser que una limitante en el consumo, lo constituye la disponibilidad limitada a nivel local para su compra.

Utilización del azúcar.- La importancia de los datos obtenidos sobre la utilización del azúcar, radica principalmente en la necesidad de reproducir a nivel de laboratorio estas preparaciones utilizando el azúcar fortificada, con el propósito de verificar la conservación de los nutrimentos adicionados a nivel

de los alimentos consumidos. Es de gran importancia el controlar las cantidades de nutrimentos que se van realmente a ingerir, verificando su estabilidad a distintas temperaturas y condiciones varias que se dan en cada alimento en particular. Este es uno de los factores que se deben de tener en cuenta para la desición final sobre las cantidades a utilizar de cada nutrimento en la elaboración final del azúcar fortificada.

Cabe recordar que existe el problema a resolver sobre la termolabilidad de la Vitamina C., lo cual constituye un problema serio, dado que el 83% de los alimentos endulzados que se consumen incluyen un proceso de cocción o calentamiento en su preparación.

Asi mismo es de gran importancia la forma de almacenaje utilizada para la conservación del azúcar, por su posible influencia en la estabilidad de los nutrimentos adicionados, aunque por los resultados obtenidos, parece ser que las familias en las comunidades encuestadas no conservan el azúcar por períodos mayores a una semana. La mitad aproximadamente de los encuestados conservan el azúcar en recipientes cerrados, y la otra mitad en su envoltura original, haciendo esto necesario el realizar pruebas de laboratorio para el control de la conservación, utilizando muestras en estas dos formas de almacenamiento.

Respecto al tipo de azúcar consumida, nos encontramos con que aproximadamente un 50% consume blanca, y el otro 50% con-

sume morena. De la encuesta realizada se desprende que esta preferencia a determinado tipo de azúcar no esta dada por cuestiones de gusto o costumbres culturales, sino tan sólo por el hecho de la disponibilidad a nivel del comercio. Por lo tanto con el hecho de controlar la llegada al comercio del tipo de azúcar a fortificar, se asegurará su distribución entre la población objetivo.

Dentro del proceso de mercadeo en todas aquellas poblaciones en las cuales el azúcar se vende a nivel del comercio local, esta es adquirida por los consumidores dentro de la misma población, mientras que en aquellas poblaciones en las que el azúcar no se encuentra a disponibilidad de los habitantes en el comercio local, este es adquirido en la población vecina más cercana, que cuenta con la venta de este producto. Es muy importante para el buen éxito de este proyecto, el contar con el control de la distribución del azúcar al comercio de las poblaciones comprendidas dentro del proyecto de fortificación, agregando a esto la distribución a una zona de seguridad, circunvecina a las poblaciones del proyecto. Esto con el propósito de asegurar que dichas poblaciones no recibirán azúcar no fortificada. Al decidirse fortificar azúcar morena, es importante el prevenir que pueda haber filtración de azúcar blanca a las poblaciones del proyecto.

Finalmente se hace necesario realizar un estudio del mercadeo de los expendios centrales a las tiendas locales, con el fin de poder determinar las alternativas para el control de azúcar fortificada y no fortificada.

9. ESTUDIOS BIOQUIMICOS.

METODOLOGIA:

Hematología: Se obtuvo una muestra de 10 c.c. de sangre venosa de hombres y mujeres adultas, que voluntariamente se ofrecieron como donantes en cada comunidad. La sangre obtenida de cada indivíduo, fue vertida en 2 tubos vacutainers en igual volumen y enviada refrigerada a los laboratorios centrales en donde una de las muestras fue aplicada para estudiar la deficiencia de hierro, utilizando como indicadores, los valores de Hb, Hcto, VGM, HCM y CMHG así como eritrocitos. Las determinaciones anteriores se hicieron en un coulter-counter. Se analizaron un total de 145 muestras de mujeres de 21-49 años y 66 de hombres entre 21-49 años. De una población de 73 niños que asistió a las clínicas del Seguro Social de la comunidad de Motul, y Acanceh, se tomó en el mes de diciembre, una muestra sanguínea para hacer los mismos análisis que en adultos.

Finalmente en el mes de enero, muestras de sangre por punción digital, fueron obtenidas en 218 mujeres de 21-49 años, para determinar los niveles de hematocrito por el método de micro-hematocrito.

De la misma población en que se obtuvieron muestras sanguíneas, se obtuvo una muestra de orina (ver metodología de laboratorio) en niños preescolares, mujeres y hombres adultos, para

determinar la excreción de N^1 metil-nicotinamida y vitamina "C" (ver técnicas de laboratorio empleadas en metodologías de laboratorio).

La otra muestra sanguínea extraída, se utilizó para hacer análisis de determinación de vitamina "A" siguiendo el método de Mejía y colaboradores del INCAP.

RESULTADOS:

En el cuadro XXXIV aparecen las mujeres estudiadas, clasificadas de acuerdo a los valores de su hematocrito en: normales, anémicas y a riesgo. Las comunidades de las zonas en que arriba del 15% de la población es anémica, son poblaciones con alta prevalencia de anémia. Obsérvese que en este grupo de estudio se eliminaron embarazadas y lactantes.

En el cuadro XXXIV aparecen los niños estudiados del área de Motul y Acanceh clasificados en la misma forma que las mujeres, a pesar de que el 70% son niños que consultaban a la clínica del Seguro Social y que fueron diagnósticados como sanos, un 26% de todos ellos son anémicos, su promedio de valores de hemoglobina, hematocrito y volumen corpuscular medio es estadísticamente diferente del de poblaciones normales ($P<0.001$). En las mujeres y hombres los promedios de los indicadores estudiados, no difieren estadísticamente.

Si dividimos la población femenina en lactantes y embarazadas y mujeres en edad fértil y estudiamos los promedios de su hematocrito en relación a valores normales, observamos que cuando al grupo de mujeres entre 21-49 años le añadimos mujeres embarazadas y lactantes, las diferencias con el promedio estandar se aumenta, ello nos indica que el grupo de embarazadas y lactantes tiende a tener mayores índices de anemia que el grupo general de

mujeres que no se encuentran en esas condiciones. Lo anterior es válido sólo para las zonas IV, V y VI (ver cuadro XXXVI) en que se obtuvo datos de mayor número de embarazadas, en estas tres últimas zonas tanto el grupo que involucra embarazadas como el que no se diferencia estadísticamente del estandard ($P < 0.01$). El 80% de las 47 embarazadas estudiadas en las zonas IV-VI, eran francamente anémicas.

Los resultados de los valores de vitamina C y niacina se detallan en el cuadro XXXVIII Contrario con lo que sucede con hierro, el grupo de hombres, también se ve afectado con deficiencias de estos nutrimentos.

El estudio de retinol sérico (cuadro XXXIX) revela un 10 % de la población con deficiencia franca de retinol, mientras que 20 % con valores bajos.

DISCUSION:

Los hallazgos preliminares de laboratorio, revelan la existencia de una alta prevalencia de deficiencia de niacina, vitamina "C" y vitamina "A", en todos los grupos de población.

El índice de anemia encontrado, de ninguna manera permite deducir la magnitud de la deficiencia de hierro, pero si permite sospechar que en aquellas comunidades en donde la anemia es prevalente (en nuestro caso zonas III-VI), la deficiencia es mayor; sin embargo, esta forma de inferencia, puede subestimar la deficiencia de hierro en aquellas comunidades en que la anemia es baja (estudios preliminares de protoporfirina en nuestras zonas I y II, parecen señalar que la deficiencia de hierro esta arriba de un 20% en hombres y mujeres), de lo anterior, deducimos que se hace necesario combinar estudios más adecuados para lograr detectar la magnitud de la deficiencia de estas dos entidades anemia y deficiencia de hierro.

El estudio de la población por grupos, nos permitió observar la variabilidad de la prevalencia de las deficiencias, en los mismos. Se hace necesario obtener mayor información de todos los grupos y especialmente de preescolares, mujeres embarazadas y lactantes con el fin de poder evaluar mejor los efectos de las maniobras de enriquecimiento que nos proponemos.

METODOLOGIA DE LABORATORIO :

Las actividades se pueden agrupar en tres grandes áreas; Manejo de las muestras, Técnicas de Análisis Químicos y Análisis Sensoriales del Azúcar Enriquecida, de cada una de ellas se presenta un breve resumen:

Manejo de las muestras:

Se procedió a recolectar rápidamente las muestras enviadas por el grupo que se encontraba en Mérica, Yucatán. Las muestras de sangre y orina, en general llegaban en buenas condiciones al laboratorio, todavía con hielo, de esta forma los factores que afectan la actividad de las vitaminas, calor, luz, oxígeno, etc. estaban controlados.

En cuanto llegaban las muestras al laboratorio, se procedia a registrarlas y a manejarlas de inmediato. Las muestras para el departamento de hematología eran entregadas a la brevedad posible: Las muestras de sangre, se centrifugaban para separar el suero y este se colocaba en tubos lavados con agua destilada y desmineralizada, se excluía el aire por medio de nitrógeno, se tapaban con un tapón de hule y encima se les ponía papel parafilm. Los tubos se cubrían con papel de aluminio y se guardaban en un congelador a menos 20°C.

Las muestras de orina se registraban y se congelaban,

Estas muestras de orina se usaron para las determinaciones de vitamina C y de N-Metil-Nicotinamida. Las muestras de suero obtenidas cuidadosamente por medio de micropipetas, se utilizaron para conocer los niveles de retinol sérico.

Técnicas de análisis químicos.

Las técnicas de análisis seguidas son las rutinarias no se ha tratado, al menos en esta etapa, de hacer modificaciones.

Se ha tomado en cuenta la importancia de todas y cada una de las técnicas y se ha tratado de ensayarlas varias veces antes de hacer el análisis de las muestras de la encuesta de Yucatán. Se ha probado en muestras obtenidas del personal de laboratorio para las determinaciones de vitamina C, y para las de retinol sérico, se ha recurrido al bioterio, que nos proporcionó sangre de cabra que servirá como referencia, ya que es difícil obtener una muestra grande de sangre del personal del laboratorio.

Se ha preferido la exactitud a la rapidez, ya que se está consciente de las dificultades tenidas en la obtención de las muestras.

I.- Vitamina C.

Se ha probado y comprobado el método del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá para la vitamina C. Esta técnica es la del diclorofenol-indofenol y para estar seguros de que ya se ha dominado, se ha repetido más de 10 veces, sin obtener diferenc

significativas. Se han analizado tanto de la vitamina C pura, como de azúcar enriquecida y también de orina. En este último caso, se ha estudiado la influencia del pH, o sea de la acidez de la muestra, para ello, una misma muestra se ha analizado a su pH normal que es de 5 a 6 y otras alícuotas se han acidificado con ácido clorhídrico hasta pH de 1. Las diferencias entre la orina normal y las acidificadas, se han encontrado que son menores de 3%. Tampoco se han encontrado diferencias significativas entre muestras recién recolectadas y muestras congeladas, lo que nos permite suponer que el tratamiento a que se sometieron, fue adecuado.

2.- Vitamina A.

Vitamina A como tal, no se ha ensayado totalmente en las muestras de la encuesta. En esta técnica se han encontrado algunas dificultades como la falta de una cámara de irradiación y la pureza de algunos reactivos necesarios. La cámara de irradiación ya se esta construyendo y para finales de diciembre de 1980 ya estará lista. Por lo que respecta a la pureza de los reactivos, se ha tratado de eliminar las impurezas por medio de tratamiento con carbón activado y por medio de la destilación. Se han obtenido buenos resultados en lo que respecta al xileno, pero no en lo que se refiere al queroseno, el que además de ser muy difícil de obtener, su pureza es muy relativa ya que el rendimiento es de sólo 10%. Tomando en cuenta la anterior, se ha decidido utilizar el ciclobexano que puede conseguirse más fácilmente y con mayor pureza.

Se ha probado la determinación cualitativa de la vitamina A en azúcar, obteniéndose buenos resultados. Esta técnica se utilizará en la planta enriquecedora para el control de la adición de los micronutrimentos.

3.- N-Metil-Nicotinamida y Nicotinamida.

Se ha ensayado el método seguido por el INCAP, utilizando sulfato de quinina como patrón de referencia. Debido a que el fluorómetro con que se cuenta en el laboratorio no es muy apropiado para esta determinación y el aparato pedido, por ser de importación, tarda normalmente de 3 a 4 meses, se han realizado contactos con la Universidad Nacional Autónoma de México para efectuar los análisis en sus instalaciones. A partir de enero de 1981 se comenzará a procesar las muestras de orina de la encuesta.

Se ha recibido una muestra de nicotinamida USP enviada a la Gerencia de Fomento Industrial de la Comisión Nacional de la Industria Azucarera. Esta muestra ya fue analizada, y se encontró que tiene una calidad comparable a la nicotinamida de Productos Roche, S. A. Esta muestra tiene la ventaja de ser elaborada en México, pero antes de decidirse a utilizarla, conviene asegurarse de que la calidad se mantendrá constante y tiene un precio competitivo con la vitamina importada.

Evaluación sensorial

Se han preparado diferentes alimentos en los que se utilizó azúcar enriquecida con vitaminas y con sal férrica, ya que la ferrosa se sabe que produce cambio de color en algunos productos. El azúcar enriquecida se comparó con azúcar normal pidiendo a los panelistas que dijeran cual producto preferían y que calificaran: sabor, color, aroma y en algunos casos también la textura.

Se evaluó el azúcar enriquecida en cafe instantáneo, té sabor hierbabuena y agua sabor uva. En esta ocasión, se utilizó a 13 personas del laboratorio como panel. Estas personas eran de diferente condición y preparación, pues había químicos que han recibido cursos de análisis sensorial y con experiencia en este tipo de pruebas, hasta personal con poca instrucción. Los resultados obtenidos indican que el panel no fue capaz de diferenciar al producto enriquecido del producto normal. Casi un 50% prefirió el enriquecimiento sobre el normal, o sea que en este tipo de productos no hay problemas de utilizar azúcar enriquecida.

Con el fín de probar el azúcar enriquecida en diferentes productos, se prepararon gelatinas sabor limón. En esta ocasión el panel estaba compuesto por 11 personas que trabajan en el laboratorio y con las características ya citadas. Se les pidió que evaluaran color, sabor, aroma y textura. Los resultados indican que en este caso si se encontraron diferencias en lo que se refiere al color,

que en el caso del azúcar enriquecida era más opaco. Para conocer cual de los componentes era el responsable, se hicieron algunas pruebas en las que se adicionaban los micronutrimentos a la gelatina. Se encontró que la opacidad de la gelatina, se debe a la presencia de fierro y de vitamina A.

Otro producto endulzado con el producto enriquecido fue un atole sabor vainilla, en el que se evaluaron los mismos parámetros que en la bebida. Los resultados fueron que el panel no fue capaz de distinguir entre el atole con azúcar normal y el atole con azúcar enriquecida, por lo que se puede concluír que en bebidas frías o calientes no se presentaron problemas de olor, color o sabor.

Finalmente un comentario acerca del mezclado del azúcar con los micronutrimentos. Se han entablado pláticas con NUTRIMEX para efectuar el mezclado en las instalaciones que estan terminando de construir en Guadalajara y que estaran listas para la segunda quincena de enero de 1981. En esa planta cuentan con mezcladoras, dosificadores, envasadoras, etc., todo en acero inoxidable y con muy buenas condiciones sanitarias. NUTRIMEX esta dispuesto a realizar la operación de mezclado por lo que convendrá evaluar esta posibilidad.

PROYECTO NUT-44

ESCALA DE CALIFICACION

5 GUSTA MUCHO

4 GUSTA

3 NO GUSTA, NI DISGUSTA

2 DISGUSTA

1 DISGUSTA MUCHO

PRODUCTO / CARACTERISTICA					
COLOR					
SABOR					
AROMA					
NIVEL DE DULCE					
TEXTURA					

Fecha _____

Nombre _____

PROYECTO _____

Indique con una X cual de las 2 muestras de cada una de las preparaciones prefiere:

a) PRODUCTO _____

MUESTRA No. _____ MUESTRA No. _____

_____ _____

b) PRODUCTO _____

MUESTRA No. _____ MUESTRA No. _____

_____ _____

c) PRODUCTO _____

MUESTRA No. _____ MUESTRA No. _____

_____ _____

d) PRODUCTO _____

MUESTRA No. _____ MUESTRA No. _____

_____ _____

Fecha: _____

Nombre: _____

PRUEBA No. _____

METODOLOGIA DE LABORATORIO:

Los métodos empleados en las determinaciones se citan a continuación:

I.- Determinación de Acido Ascórbico en Orina.
(Método adaptado por el INCAP).

Reactivos:

1.- 2-4 dinitrofenilhidrazina (2% en solución de H_2SO_4 9 N)
2.- Tiurea al 10% (alcohól - agua 50: 50)
3.- Sulfato de Cobre 3%
4.- Solución de Acido Sulfúrico al 85%.
5.- Acido Tricloroacético 4%.
6.- Reactivo de color
2 ml de (1) + 0.1 ml de (2) + 0.1 ml de (3)

Curva Patrón de Vitamina "C"

Solución Stock: 0.1 g Vit. C en 100 ml H_2O destilada.

Solución de Trabajo:

1) 5 mg %: 5 ml stock a 100 ml H_2O
2) 15 mg %: 15 ml stock a 100 ml H_2O
3) 25 mg %: 25 ml stock a 100 ml H_2O
4) 35 mg %: 35 ml stock a 100 ml H_2O

Procedimiento:

1.- Se colocan en tubos de ensayo (13x100 mm) 2 ml T.C.A. al 4%.

2.- Añadir 0.1 ml de:

a) H_2O para la preparación del blanco.

b) Cada una de las soluciones de trabajo para la curva patrón.

c) Muestra de orina, previamente filtrada.

3.- Tomar una alícuota de 0.8 ml.

4.- Agregar 0.2 ml del reactivo de color.

5.- Incubar a 37°C durante 4 horas.

6.- Añadir 1 ml de H_2SO_4 al 85%.

7.- Esperar 10 minutos para el desarrollo del color.

8.- Leer en fotocolorímetro a 515 nanómetros.

II.- Determinación de N^1 metil nicotinamida en orina:

Reactivos:

1.- Acetona purificada con C activado.

2.- Solución de Hidróxido de Sodio 6 N

3.- Solución de Acido Clorhídrico 6 N

4.- Solución de Fosfato Diácido de Potasio al 20%.

5.- Solución de Sulfato de Quinina (0.1 mg/ml en H_2SO_4 0.1 N).

6.- Solución Stock de N^1 - metil-nicotinamida (62.7 mg en 50 ml HCl 0.1 N)

Curva Patrón de 2 a 50 mg de N^1 metil nicotinamida.

Solución Standard: 1 ml de solución stock a 100 ml HCl 0.01 N (10 g/ml)

Soluciones de Trabajo:

1.- 2 g/ml: 5 ml del standard en 25 ml HCl 0.0 1 N

2.- 4 g/ml: 10 ml del standard en 25 ml HCl 0.0 1 N

3.- 6 g/ml: 15 ml del standard en 25 ml HCl 0.0 1 N

4.- 8 g/ml: 20 ml del standard en 25 ml HCl 0.0 1 N

5.- 10 g/ml: tomar 1 ml del standard

6.- 20 g/ml: tomar 2 ml del standard

7.- 30 g/ml: tomar 3 ml del standard

8.- 40 g/ml: tomar 4 ml del standard

9.- 50 g/ml: tomar 5 ml del standard

Procedimiento:

1.- Tomar 2 alícuotas de 1 ml de cada muestra de orina (diluídas 1 a 10). Una de las cuales servirá como blanco de muestra.

Tomar 1 ml de las soluciones de trabajo de la número (1) a la (5).

De la (6) en adelante, tomar lo que se indica.

En el caso del blanco de reactivos, tomar 1 ml de H_2O.

2.- Añadir 0.5 ml de acetona a las muestras y soluciones de trabajo.

3.- Añadir 0.5 ml de H_2O al blanco de reactivos y blanco de muestra.

4.- Añadir 0.2 ml de NaOH 6N a todos los tubos.

5.- Mezclar y esperar 5 min.

6.- Añadir 0.3 ml de HCl 6N a todos los tubos

7.- Calentar a ebullición durante 5 minutos.

8.- Enfriar en H_2O fría

9.- Añadir 1 ml de KH_2PO_4 al 20% a todos los tubos.

10.- Completar cada tubo a un volumen de 10 ml con H_2O destilada.

11.- Leer en un fotofluorómetro Beckman, empleando el filtro B 470 con filtro secundario (mismo que se usa para tiamina y lámpara de Hg; ajustando a 100 con una solución de sulfato de quinina (0.3 microgramos/ml.

RESULTADOS DE VITAMINA "C"

Se analizaron 10 curvas tipo de los cuales se presentan la media, desviación standard y varianza para cada punto, así como la pendiente, intersección y correlación de la recta obtenida:

Conc. mg% Vit. C	Absorbancia	D.S.	Varianza
5	0.109	0.009	74×10^{-5}
15	0.313	0.029	79×10^{-5}
25	0.551	0.028	72×10^{-5}
35	0.782	0.030	81×10^{-5}

$m = 0.02257$

$b = 0.01265$

$y = m x + b$

Correlación = 0.999

En base a esta curva patrón se obtuvieron las concentraciones de vitamina "C" de las muestras analizadas.

ESTABILIDAD DE VITAMINA C EN ORINA

Debido al gran número de muestras de orina recolectadas en la primera etapa, que fue de 490 y ante la imposibilidad de analizarlas de inmediato, las muestras de orina se acidificaron con Acido Clorhidrico hasta pH 1, y se refrigeraron de inmediato, en unos recipientes térmicos se enviaron por avión a la ciudad de México. Las muestras se trasladaron rápidamente del aeropuerto al laboratorio central, en donde se registraron y se congelaron a - 20°C.

Para saber si el congelamiento afecta o no a la vitamina C, se diseñó un experimento en el cual una misma muestra de orina se colocaba en diferentes condiciones de temperaturas y tiempos y se analizaron 8 días después. Todas estas muestras se analizaron al mismo tiempo, con el fin de evitar algún error de técnica o reactivos.

Las muestras de la comunidad fueron manejadas rápidamente y los cambios esperados en la actividad de la vitamina C son pequeños, de un 2-3 %, pero, se consideró conveniente probar varias condiciones que pueden presentarse en los estudios que se realizaran posteriormente.

Las condiciones probadas fueron las siguientes:

1.- La muestra de orina se recolectó y se analizó

de inmediato. Esta orina es la que sirve de referencia y su actividad se consideró como 100%.

2.- Una alícuota de la misma muestra se acidificó con Acido Clorhídrico y se puso de inmediato en el congelador.

3.- Una alícuota se dejó a temperatura ambiente durante 6 horas, se acidificó, se colocó en un refrigerador durante 48 horas y posteriormente se congeló.

4.- Una parte se dejó a temperatura ambiente durante 6 horas, se acidificó, se colocó en un refrigerador durante 48 horas y posteriormente se congeló.

5.- Una muestra más se dejó durante 8 horas a temperatura ambiente, se acidificó y se congeló.

Todas las muestras se analizaron simultáneamente 8 días después de estar en congelación. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

MUESTRA	% DE PERDIDA
1	0.00
2	2.30
3	38.34
4	40.87
5	46.35

Se puede observar, que si la muestra se deja a temperatura ambiente por varias horas, la actividad de la vitamina C disminuye en forma apreciable. En cambio, cuando se pone en condiciones de baja temperatura, la actividad se mantiene durante varios días sin que las pérdidas sean realmente significativas.

Esta orina no se acidificó porque ya hemos comprobado que el pH ácido no tiene influencia significativa y las pérdidas si las hay son insignificantes.

En conclusión si la orina se acidifica hasta pH de 1, (para evitar el desarrollo de microorganismos) y se mantiene a baja temperatura, la actividad de la vitamina C se mantiene por arriba del 97%. En el caso de las muestras de Yucatán, estas fueron las condiciones en se manejaron. Por los resultados de los análisis efectuados, se puede concluír que en las poblaciones estudiadas si hay deficiencia de esta vitamina.

En lo relativo a la excreción urinaria de 1-N-Metil-Nicotinamina, no se ha obtenido hasta la fecha un patrón de referencia adecuado. Se espera el tenerlo en fecha próxima. La técnica esta ya montada y las orinas estan también ya analizadas y se tienen todas las lecturas fluorométricas. Para saber si hay o no deficiencias, se van a comparar esas lecturas con las obtenidas con la orina de personas del medio urbano, de las que ya se analizaron 15 muestras para tener valores más o menos representativos.

Las encuestas dietéticas realizadas en las comunidades rurales de Yucatán, revelan que los usos del azúcar son en café (32.6%), chocolate (20.7%), agua con fruta (13.6%) y atole de maicena (9.6%). Todos estos productos, excepto el agua con fruta, se toman en caliente. Se sabe que la vitamina C se afecta por la temperatura, por lo que para conocer en que grado disminuye la actividad de esta vitamina cuando se adiciona a bebidas calientes, se realizó una prueba con café., chocolate y atole y se midió la cantidad de vitamina C.

Se preparó café, chocolate y atole, en frío se les adicionó azúcar enriquecida, se mezcló perfectamente y se les determinó la concentración de vitamina C, estos valores se utilizaron como control. En el caso del café, la temperatura del agua era de 80°C y se dejó que se enfriara hasta temperatura ambiente. En el chocolate y en el atole, se prepararon, se les agregó el azúcar en frío, se calentaron hasta ebullición, se mantuvo esta durante 5 minutos y se dejó enfriar. Cuando todos los productos estaban fríos se tomaron alícuotas para su análisis. Los resultados se presentan a continuación:

PRODUCTO	% DE PERDIDA
Café	0.00
Chocolate	16.90
Atole	27.94

Las mayores pérdidas se obtuvieron en el atole, éste hecho deberá tomarse en cuenta cuando se diseñe la fórmula definitiva ya que gran parte de la vitamina C se destruye cuando se calienta por 5 minutos a ebullición. En chocolate aunque la pérdida no es tan grande, si es importante porque junto con el atole, son consumidos por más del 25% de las familias estudiadas.

Otras formas de consumo de azúcar en Yucatán que se probaron fueron las siguientes:

EMPANADA DE COCO
PIÑA EN ALMIBAR
BUDIN
PANQUE

Estos productos se prepararon en Yucatán por una persona que vive en Mérida y que siguió las mismas técnicas de elaboración para que no se tuvieran factores extraños.

Se efectuó un análisis sensorial de esos productos con un panel de 20 personas pertenecientes al laboratorio. Los productos fueron ofrecidos junto con café en el que se utilizó azúcar normal. Todas las personas fueron incapaces de detectar sabores, colores y olores extraños, en algunos casos se encontró que los miembros del panel notaron sabores extraños en ¡ el café ¡ en el que se había utilizado azúcar normal.

En conclusión, en ninguno de los productos se pudo detectar alguna anormalidad en sus cualidades órganolépticas.

Hasta la fecha se han analizado 450 orinas de 490 recibidas. Los análisis han sido de vitamina C y de 1-N-Metil Nicotinamida. En unos días más se terminarán estas determinaciones. Los resultados y análisis de los mismos se presentan en el anexo.

PRUEBAS DE MEZCLADO:

Se han efectuado pruebas de mezclado de la pre-mezcla de micronutrimentos con azúcar estandar. Se ha utilizado una mezcladora vertical marca "MAREN" que tiene velocidad variable. Las pruebas se han realizado a baja velocidad a 60 rpm. y a los siguientes tiempos: 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, y 60 minutos. Se ha tomado muestra de la parte superior y media y se les ha determinado el contenido de vitamina C. Los resultados indican que a los 30 minutos los contenidos de la vitamina C tanto de la parte superior como de la parte media son los esperados de acuerdo a la pre-mezcla adicionada. En estas pruebas se colocaron 4 kilos de azúcar en el recipiente, la pre-mezcla y otros 4 kilos de azúcar, después se colocó el recipiente en la mezcladora y se procedió a mezclar y a tomar muestras.

Se ha seguido otra técnica que consiste en colocar en el recipiente 4 kilos de azúcar y comenzar a mezclar, con el agitador en movimiento adicionar la pre-mezcla y después otros 4 kilos de azúcar, cuando se ha adi-cionado toda la azúcar, se comienza a contar el tiempo para tomar las muestras. Los resultados de esta técnica indican que el tiempo óptimo de mezclado es de 20 minutos.

Debe buscarse el tiempo mínimo de mezclado ya que esta operación rompe el cristal de azúcar cambiando el aspecto del producto. Debe tomarse en cuenta que se utilizó una mezcladora de laboratorio que no es la más apropiada para ese tipo de productos.

10.- PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO DEL AZUCAR CON FIERRO, VITAMINA A, VITAMINA C Y NIACINA

OBJETIVO DEL ENRIQUECIMIENTO:

1.- Mejorar los niveles de consumo dietético de fierro, vitamina A, Vitamina C y niacina de poblaciones rurales de nuestro país.

2.- Reducir la prevalencia de las deficiencias de los micronutrimentos mencionados de las poblaciones marginadas y prevenirlas en la población normal.

METODOLOGIA:

Tomando en cuenta experiencias previas (INN, de México, INCAP de Guatemala, VI de Venezuela), se ha desarrollado la tecnología de incorporación de nutrimentos al azúcar. Las concentraciones usadas, no son en dósis terapeúticas, pero se buscara la cantidad máxima que no presente problemas de aceptación y tolerancia y que no presente efectos secundarios indeseables.

En base a los resultados de la encuesta dietética, se probaran niveles del 10 al 50% de la recomendación de nutrimentos para la república mexicana. (Publicación L-17 del I.N.N. de México). Para las pruebas preliminares se han utilizado las siguientes fórmulas:

NUTRIMENTO	CANTIDAD POR TONELADA DE AZUCAR	
	FORMULA 2	FORMULA 3
VITAMINA A	200 g	200
NIACINA	250 g	250
VITAMINA C	400 g	400
FOSFATO FERRICO	880 g	1,760
SULFATO FERROSO	846 g	--

La fórmula 2 en donde se utiliza el sulfato ferroso, tiene la ventaja de que es mejor aprovechada por el organismo, pero en cambio tiene el inconveniente de que se transforma en férrico en un 80% antes de su absorción en la célula intestinal y afecta las propiedades sensoriales de algunos alimentos en los que se utiliza el azúcar, por ejemplo el té se obscurece, o la gelatina se torna opaca en vez de brillante. La forma férrica aunque se absorbe menos no presenta esos problemas. Se buscará la presentación más conveniente desde todos los puntos de vista.

2.- Etapa del Enriquecimiento

1.- Preparación de la Pre-Mezcla.

Se van a realizar pruebas demezclado utilizando diferentes tipos de mezcladores, tanto horizontales como verticales. Es importante lograr una buena mezcla en esta etapa ya que servirá de base para el enriquecimiento del azúcar. Por esperiencias previas, se sabe que es necesario utilizar aditivos, para evitar que la mezcla se separe por las diferentes formas y densidad del azúcar y los nutrimentos. En esta etapa se utilizará aceite de caca-

huate al que se le adiciona una pequeña cantidad del antioxidante "PRONOXAN A", elaborado por PRODUCTOS ROCHE, S.A. La técnica es la siguiente:

En un mezclador rotatorio y provisto de aspas, se colocan 215 libras de azúcar y 57.75 libras de vitamina A y se mezclan durante 10 minutos, transcurrido este tiempo, se para el mezclador y se añaden 2.38 litros de aceite se mezcla de 10 a 15 minutos mas y se guarda en sacos de polietileno en un lugar seco y fresco y sobre tarimas de madera.

El aceite se prepara midiendo aceite de cacahuate (2.38 litros) en un matraz erlenmeyer, se calienta a baño maría a 60°C y se burbujea nitrógeno, se añade la cera antioxidante y se agita mecanicamente durante 10 minutos.

Se puede usar un mezclador tipo B-250 CAI, serie 1311, LLEAL SDAD ANMA BALDOMERO SOLA 152, BADALONA, BARCELONA.

En la etapa inicial y dependiendo de las facilidades que ofrezca ALBAMEX el premezclado podría hacerse en Guadalajara. En caso de que la citada compañía no pueda realizarlo a la completa satisfacción, se establecería un contrato con Productos Roche, S.A. que tiene el equipo necesario para llevarlo a cabo y sienpre ha colaborado con el Instituto de Nutrición.

El control de calidad sería llevado a cabo por personal del I.N.N.

MEZCLA DE AZUCAR CON MICRONUTRIMENTOS.

Se han establecido contactos con personas de ALBAMEX, y de NUTRIMEX, ambas han ofrecido equipo e instalaciones para efectuar la mezcla de azúcar con los micronutrimentos. Una posibilidad es realizarla en Mérida, en donde ALBAMEX tiene un local, por lo que se tendria que comprar el meclador y hacer las adaptaciones necesarioas. En Guadalajara existen, mezcladores ya instalados, con el único inconveniente de la distancia, aunque en este caso no se tendría que hacer la inversión de la compra del mezclador.

El control de calidad es crítico en esta etapa, se llevaría a cabo por personal del INN. En la planta se harian análisis de los micronutrimentos y parte de esa misma muestra se mandaria a los laboratorios centrales para su verificación.

Se van a realizar pruebas para conocer cual es el tiempo de mezclado más conveniente, ya que si es insuficiente la distribución de las vitaminas no sera uniforme, y si es demasiado el tiempo de mezclado los cristales de azúcar pueden romperse y también podria haber calentamiento del producto y esto afectar la actividad de las vitaminas.

La adición de los micronutrimentos al azúcar puede hacerse por medio de un dosificador con lo que la operación se simplifica. Después del dosificador se coloca un mezclador, con lo que se logra una distribución homogenea de las vitaminas y los minerales. Se haran las pruebas correspondientes para encontrar las condiciones de mezclado más adecuadas. Por medio de análisis de laboratorio se estableceran los tiempos mínimos necesarios para lograr una mezcla homogenea del azúcar con los micronutrimentos.

Esta etapa es crítica en el programa de enriquecimiento. Si aquí hay fallas, estas repercutiran en las demás fases del programa.

Debido a su importancia, esta etapa tendra que ser vigilada y controlada por personal del Instituto de Nutrición. Este personal analizara una muestra de cada lote y enviara otra muestra al laboratorio del I.N.N. en donde se realizaran análisis químicos completos con el fin de comprobar si se esta llevando adecuadamente la operación de mezclado. A nivel de planta se pueden efectuar análisis semi-cuantitativos sencillos de los micronutrimentos.

3.- Distribución a las localidades.

Es muy importante para el buén éxito del programa que la población que va a recibir el azúcar enriquecida no se percate de que hay cambios en la distribución del producto y adopte una actitud de rechazo. La distribución debe seguir los mismos caminos de la actualidad, o sea que la comisión Nacional de la Industria Azucarera (CNIA) o la Unión Nacional de Productores de Azúcar (UMPASA), sean los encargados de enviar a los sitios de distribución o de venta al público, el producto enriquecido. El costo del producto será el mismo que el del azúcar normal. En esta etapa no se contempla el aumentar el precio, ya que la CNIA cubrirá los gastos del enriquecimiento, al menos en las primeras etapas.

La disponibilidad del producto esta asegurada por la CNIA, que se compromete a que siempre exista azúcar del tipo que se le indique en las comunidades en estudio. Por lo anterior, no se considera conveniente el tener un almacen muy grande, por que esto aumentaria mucho los costos, tanto de almacen como de producto terminado. Si existe buena distribución, un almacen de 20 toneladas de capacidad seria suficiente, ya que en la etapa inicial se requiere unicamente una tonelada diaria. Si la distribución es deficiente, conviene tomar las medidas necesarias para que exista siempre dis-

ponibilidad del azúcar.

La distribución de azúcar a la comunidad, puede ser directamente por la UNPASA o por la CONASUPO. Si en la comunidad hay bodega de azúcar, se tomaran muestras periodicas con el fin de conocer si se esta enriqueciendo adecuadamente el producto. Estas muestras seran tomadas por el personal del centro regional que realizaran análisis semi-cuantitativos de los micronutrimentos y otras muestras seran enviadas al laboratorio central para su análisis más completo.

ESTIMACION DE COSTOS.

La información del costo de cada uno de los nutrimentos, se ha obtenido de los Laboratorios Roche, quienes cuentan con todos los elementos para preparar la pre-mezcla. Los precios son los corresponenides al primer trimestre de 1981 y se estima que habrá un aumento del 10 al 20% para el tercer y cuarto trimestre de 1981. Una forma de eliminar los aumentos en el costo de las vitaminas y minerales, es comprar de una sola vez toda la pre-mezcla, pero tiene el inconveniente de que la actividad de las vitaminas puede afectarse si no se almacenan correctamente y también la formula de enriquecimiento sería fija durante todo el año, es decir no podría haber cambios en la formulación lo que en ciertas ocasiones no es muy recomendable. Las circunstancias pueden cambiar en alguna

comunidad y la formula usada puede que no sea todo lo conveniente que se quisiera.

Si bién hay cierto ahorro comprando todo el lote los inconvenientes que presenta no justifican totalmente ese dinero ahorrado. Si tomamos en cuenta el costo total de los micronutrimentos, que es de $102,500.00 anuales y lo comparamos con el costo total del proyecto, vemos que es más conveniente hacer compras trimestrales de la pre-mezcla. El costo de la pre-mezcla se presenta a continuación.

COSTO DE LOS MATERIALES PRA EL ENRIQUECIMIENTO DE AZUCAR (FORMULA 2)

NUTRIMENTO	PRECIO POR kg	CANTIDAD/TON de AZUCAR	PRECIO/TON DE AZUCCAR
VITAMINA A	$ 758.00	200 g	151.60
NIACINA	265.00	250 g	66.25
VITAMINA C	307.00	400 g	122.80
SULFATO FERROSO	81.00	1,056 g.	85.53
FOSFATO FERRICO	66.00	163 g	10.75
TOTAL			$436.93

(FORMULA 3)

NUTRIMENTO	PRECIO POR kg	CANTIDAD/TON DE AZUCAR	PRECIO/TON DE AZUCAR
VITAMINA A	$758.00	200 g	151.60
NIACINA	265.00	250 g	66.25
VITAMINA C	307.00	400 g	122.80
FOSFATO FERRICO	66.00	1,760 g	116.16
TOTAL			$456.81

En la primeraetapa se cubrira una zona de 20,000 habitantes y se ha estimado un consumo per capita de 50 gramos diarios. Por lo tanto se tendra que el consumo sera de una tonelada diaria. La formula contendra la sal ferrica, así que el costo de los agregados para una tonelada de azucar será de $456.81. El consumo en un año por lo tanto será de 457 x 365 = $166,805.00.

Si a este costo se agregan $0.065 por kilo de azúcar enriquecido por concepto de mezclado y manejos adicionales se tendrá el siguiente costo.

1,000 kilos diarios x $0.522 x 365 = $190,530.00

Este sería el costo de enriquecer una tonelada de azúcar diaria a los costos del primer trimestre de 1981, usando la formula número 3 o sea la que contiene la sal ferrica.

Sí el azúcar normal cuesta $13.00 el kilo, el azúcar enriquecida estaria 4% más cara o sea que no habrá un gran aumento en el costo del producto, comparado con los beneficios que aportará sobre todo a la población con mayores problemas de nutrición.

ESTUDIO DEL PROCESO DE FORTIFICACION. DENTRO DE ESTA AREA SE HAN ESTUDIADO Y DEFINIDO CRITERIOS QUE SE USARAN DURANTE LA ETAPA DE FORTIFICACION, ASI COMO LAS NORMAS QUE SE DEBERAN SEGUIR:

DEL PROCESO DE FORTIFICACION

NORMAS:

1.- Asegurar la disponibilidad de azúcar, tanto de la normal, como de la enriquecida, en las comunidades en donde se va a realizar el estudio. Esta disponibilidad debe ser contínua y siempre del mismo tipo. De lo anterior, las autoridades de la Comisión Nacional de la Industria Azucarera estan concientes de la importancia de tener un abasto constante y suficiente de azúcar en las comunidades que se les indique y se comprometen a hacer los arreglos pertinentes con la Unión Nacional de Productores de Azúcar (UNPASA) para que no haya fallas. El azúcar se va a fortificar en Guadalajara, en donde se cuenta con el equipo y las facilidades necesarias. Tomando en cuenta la capacidad de la planta enriquecedora, y el relativo bajo volumen que hace falta en la prueba piloto puede programarse la mezcla de azúcar con vitaminas y minerales por lotes de 20 a 30 toneladas, con lo que se tendría producto enriquecido para 4 a 5 semanas. Por medio de un camión, es posible transportarla a las bodegas de UNPASA, en Mérida, Yuc. para que de ahí, se transporte con los vehículos acostumbrados a la población evitando sospechas por parte de la misma. Se tendrá una reserva de por lo menos 7 toneladas para cubrir cualquier eventualidad.

2.- Por medio de una vigilancia contínua, detectar y corregir en forma inmediata cualquier anomalía dentro del proceso de elaboración y distribución del azúcar enriquecido, por ejemplo fallas en la planta enriquecedora, en donde puede adulterarse cuantitativa- y cualitativamente las vitaminas y minerales mencionados. En lo que se refiere a la distribución, vigilar que el tipo de azúcar sea el que esta programado, para que sólo haya un tipo de azúcar en las comunidades seleccionadas, ya que si hay mezclas, dependiendo de la cantidad, podrían verse dañados seriamente los resultados de la evaluación.

3.- Contribuír al diseño de metodología adecuada a través de esta investigación evaluativa para el desarrollo y planeación de futuros proyectos de enriquecimiento de productos básicos. Una vez desarrollada la metodología para la prueba piloto, habrá que desarrollar una metodología que permita a bajo precio, el enriquecimiento de todo el azúcar que se consume en México.

En esta etapa no sería económico el utilizar mezcladores muy grandes ya que el costo de manejo de materiales sería enorme. Se trabajará en los aspectos de enriquecimiento por medio de dosificadores o de adición de micronutrientes por aspersión, con lo que los costos de mano de obra y de equipo bajarían en forma considerable.

MEZCLADO:

Se van a realizar pruebas en diferentes tipos de aparatos hasta encontrar el más adecuado para el tipo de producto que se va a elaborar. Se probaran mezcladores horizontales y verticales. En un mezclador de cono, se han realizado con buen éxito mezclas de azúcar con vitaminas y cocoa, y quizá un equipo de este tipo sea el más adecuado para las etapas iniciales del enriquecimiento. Para verificar que se ha logrado una buena mezcla, se tomará azúcar enriquecida de diferentes niveles y se harán los análisis correspondientes.

Por experiencias previas, se sabe que es muy difícil mezclar la pequeña cantidad de vitaminas con un gran volumen, en este caso de azúcar. Para facilitar el mezclado es necesario hacer primero una premezcla de las vitaminas y los minerales con el azúcar; habrá que encontrar la proporción más conveniente para lograr un buen mezclado. Se haran pruebas para conocer que tiempo es el más indicado. Se probará 5, 10, 15, 20, 25 y 30 min. Se sabe por pruebas anteriores y experiencias en productos semejantes, que el tiempo de mezclado será alrededor de 20 minutos. Por medio de análisis podremos saber cuando se ha logrado ya un buen mezclado del azúcar con los micronutrientes. Se debe encontrar el tiempo mínimo de mezclado, ya que hay que evitar el sobre-mezclado porque produce olores y sabores indeseables.

PRUEBAS DE ACEPTACION:

Es muy importante que el azúcar enriquecida no presente propiedades organolépticas diferentes del producto normal. Para estar seguros de eso, se van preparando los siguientes alimentos por pares; en uno se utilizará azúcar normal y en el otro azúcar enriquecida:

Café, Bebidas de Naranja, Gelatina, Galletas, Pasteles, Aguas de Horchata, Jamaica, Tamarindo, Sandia, Melón, Papaya, Limón y Piña.

PRUEBAS DE ESTABILIDAD:

La actividad de las vitaminas se afecta principalmente por el calor, la luz, el oxígeno del aire y por el tipo y cantidad de humedad que contenga el vehículo, en este caso el azúcar. Para conocer el efecto de la temperatura, se incubará el azúcar enriquecida en estufas de temperatura controlada a 20°, 30° y 40°C durante 0.5, 1, 3, 5, 7 y 9 meses. Por medio de análisis podremos saber si hay algún cambio en el producto. No se considera conveniente hacer estudios más prolongados ya que el azúcar se almacena como máximo por 6 meses, que es el tiempo que existe entre cada elaboración en los ingenios. Es decir que el azúcar sólo

se produce durante 6 meses al año, por lo que se esta dando un buen margen de seguridad en el caso de que la producción sufra algún retrazo debido a condiciones climatológicas, políticas o laborales.

Además de realizar las pruebas en estufas de incubación, en el laboratorio se tendrá un saco de azúcar de la que se tomará para hacer las pruebas de aceptación y se tratará de duplicar las condiciones que existen en una tienda de alguna de las comunidades en donde se estará haciendo el resto de los estudios.

La actividad de las vitaminas se medirá por medio de los análisis correspondientes. Como controles se tendran muestras con objeto de que su actividad sea constante, o al menos que se reduzca al mínimo. En colaboración con Productos Roche, se harán los mismos análisis en las mismas muestras con objeto de comparar los resultados y tener una mayor seguridad. Se utilizaran en lo posible las mismas técnicas y cuando existan diferencias significativas entre los resultados de una misma muestra, se procederá a enviar una muestra a los laboratorios centrales de Productos Roche.

PRUEBAS DE HOMOGENEIDAD.

Después de obtener un buen mezclado, es muy importante verificar que no hay acumulación de azúcar en alguna parte del saco

en que se envasa. Las vitaminas y las sales férricas tienen estructura química y densidad diferentes al azúcar. En el caso de la vitamina A, se ha visto que es necesario utilizar como adherente al aceite de cacahuate, con lo que se logra evitar la separación de la vitamina. Como el aceite puede enranciarse , se debe adicionar una pequeña cantidad de antioxidante. Con el que se han obtenido buenos resultados, es con RONOXAN "A", elaborado por Productos Roche, S. A. Este producto se disuelve en aceite calentado a 60°C, en baño María y burbujeando nitrógeno y posteriormente se agrega a la mezcla de azúcar y vitamina A.

Para comprobar que no existe acumulación de la vitamina debido a vibraciones o al tiempo, se va a colocar en un vibrador muestras de azúcar para hacerle análisis periódicos.

METODOLOGIA:

En cada etapa de producción del azúcar enriquecida se establecera un control de la calidad cualitativa y de la cantidad de pre-mezcla utilizada. Así mismo, se tomaron muestras periódicas de la bodega de CONASUPO, de las tiendas y de los hogares en donde se hace el estudio, de acuerdo con la gráfica 1-A nivel central, o sea en el laboratorio de la División de Nutrición se harán pruebas cuantitativas de vitamina A, C, Niacina y Fierro de las muestras de azúcar recolectadas por el Centro Regional. Este

centro, por sus recursos limitados no podrá hacer en forma cuantitativa todas las determinaciones, pero si podrá llevar a cabo un control semicuantitativo y algunas pruebas rápidas para comprobar la presencia de los micronutrimentos en el producto enriquecido. Las pruebas rápidas permitirán detectar si el azúcar consumida o distribuída está siendo o no enriquecida y poder aplicar rápidamente las medidas correctivas pertinentes. La frecuencia con que se harán los análisis se presenta en el siguiente cuadro.

ANALISIS QUIMICO DEL AZUCAR ENRIQUECIDA

LUGAR	ANALISIS[1] CUALITATIVO	ANALISIS[2] CUANTITATIVO	TOTAL POR AÑO
PLANTA DE PRE-MEZCLADO	8 MES	8 MES	192
PLANTA ENRIQUECEDORA	60 MES	60 MES	1440
BODEGA UNPASA O CONASUPO	4 MES	4 MES	96
COMERCIO	8 MES	8 MES	192
FAMILIAS	20 MES	20 MES	480

1.- En el centro regional
2.- En el laboratorio central de I.N.N.
3.- La capacidad de la planta enriquecedora esta estimada en 1 ton/día.

ANALISIS DE DATOS

Se estudiaran cambios de color, sabor y efectos secudnarios, para ello, se dividirá a la población en 2 grupos:

A.- Número de familias que reportan algun cambio.

B.- Número de familias que no reportan algun cambio.

FAMILIAS	CAMBIO DE COLOR	CAMBIO DE SABOR	EFECTOS SECUNDARIOS
que si detectan cambios			
que no detectaron cambios			

DISCUSION GENERAL

11.- DISCUSION GENERAL:

A lo largo de la presente evaluación, el tema central de la investigación ha sido; el diagnóstico del estado nutricional de Yucatán.

Hemos utilizado cuatro áreas de estudio, antropometría y encuesta dietética: que nos permitieron definir estado nutricional e ingesta nutricional; análisis bioquímicos y estudios epidemiológicos: con los que definimos características subclínicas y estado de salud del individuo. Usando esas áreas, creemos que hemos obtenido un panorama del estado biológico.

Como señala Herbert "El diagnóstico diferencial de deficncia de nutrimentos, es etiológico", búsqueda de causas que en el caso de nutrimentos, energía y proteína, los podemos dividir en Limitaciones y Demandas. Las limitaciones pueden ser debidas: 1) inadecuada ingestión, 2) inadecuada absorción, 3) inadecuada utilización. La demanda a: 1) aumento de excreción, 2) aumento de requerimientos y 3) destrucción. Por lo general más de uno de estas 6 posibilidades se aunan en un individuo para producir daño funcional.

La evaluación diagnóstica, requiere que todas las posibilidades sean analizadas, de esa forma por medio de la encuesta

de ingesta de alimentos hemos podido determinar que existe un factor limitante dado por un bajo consumo de alimentos, en gran parte de la población, especialmente de alimentos ricos en nutrimentos, niacina, vitamina A, vitamina C y hierro. En otro sector grande de población, a lo anterior se suman limitantes en ingesta de proteínas y calorías.

Las limitantes, afectan al indivíduo dependiendo de su edad en la infancia y de la edad y sexo en la vida adulta; así, el niño preescolar, altera su crecimiento cuando se le limita la ingestión adecuada de alimentos; eso lo podemos ver al estudiar la talla de nuestra población preescolar. No hay duda de que existe un factor genético que en parte determina esta, pero no cabe tampoco duda que estos niños con una dieta mejor, lograrían obtener adecuaciones similares a los estandares de niños normales mexicanos. El organismo humano, lo primero que hace ante una escasez de alimentos, es detener la velocidad de crecimiento y adecuar al indivíduo para su subsistencia; no es de extrañar pues que encontremos niños con una adecuación de peso para talla, pero no olvidemos que eso constituya un proceso Adaptativo y de ninguna manera un ideal. Parte de este proceso adaptativo, se desarrolla a lo largo del tiempo y al llegar al segundo período de crecimiento acelerado, (adolescencia), el organismo adaptado a vivir bajo la limitación de la ingesta, probablemente no logre "explotar", por mecanismos fisiológicos aún no enteramente conocidos, el máximo potencial de crecimiento y desarrollo. Resultado final del proceso

limitante alimenticio en las etapas tempranas de la vida, sería: adultos pequeños que al aumentar su ingesta en estos periódos, sobrepasan su necesidad corporal de energía y se vuelven obesos conforme aumenta la edad (especialmente mujeres). El aumento de peso, probablemente está también relacionado a cambios de eficiencia en los mecanismos de utilización y almacenamiento de energía, podría suceder que el hecho de haber estado durante tanto tiempo sometido a deprivaciones, permita después de la adolescencia que los mecanismos de utilización y almacenamiento aumenten en eficiencia. De cualquier manera, las aseveraciones anteriores, necesitan de estudios cuidadosos, pero basta con ver el cuadro XIII para poder concluír que un 40% de la población infantil tiene problemas de crecimiento que es necesario diagnosticar en sus causas y que reflejan una inadecuada ingesta. Los cuadros XVII y XVIII nos muestran también el problema de sobrepeso y bajo peso para la talla secundaria a fenómenos genéticos y ecológicos que necesitan de mayor atención y de nuevas interpretaciones en adultos.

Con respecto a la calidad de los alimentos de las dietas, cabe mencionarse que aunque aparentemente las ingestas energéticas de la población estudiada, son cercanas a las recomendaciones de consumo diario del Instituto Nacional (cuadro XXV), hay varios factores que deben tomarse en cuenta en esta interpretación.

1. Las poblaciones que estamos estudiando, son poblaciones que dependen de su trabajo físico para su subsistencia luego, sus requerimientos de energía deberían de compararse con poblaciones agrícolas. Estudios de Viteri y Torún, han señalado que "el gasto calórico promedio que requieren las diferentes actividades agrícolas puede ser elevado". Indivíduos con gasto calórico de 2 600 Kcal por día solo podían gastar 1.4 calorías por minuto desde el momento que volvían de su trabajo, hasta que van al día siguiente a él, ello implica un gasto similar a estar de pie (1). De lo anterior podemos concluír que arriba del 40% de nuestra población estudiada tiene una limitante calórica. Si asumimos la ingesta recomendada por Viteri para trabajadores agrícolas como la ideal (3,500 Kcal/día), menos del 25% de nuestras poblaciones se encuentran en esos niveles (Ver cuadro XXVI).

2.- Las poblaciones en estudio, son poblaciones que viven en situaciones sanitarias malas. Estudios en diversas partes del mundo, (2,3,4) han mostrado que la infección, constituye una "Demanda adicional" de energía, proteínas y nutrimentos. Si observamos el cuadro VIII y pensamos que 1/3 de los preescolares se encuentran padeciendo procesos infecciosos en un momento dado, podemos deducir de ello, las consecuencias que una limitante ingesta y un aumento de demanda en calidad y cantidad de alimentos supone en esos niños: Desnutrición, mayor severidad y frecuencia de los procesos infecciosos, es el común denominador de la respuesta individual. Ante un estado ecológico tan hostil, se hace necesario

pensar que gran parte de los productos alimenticios son utilizados para "reparación". La demanda de esta reparación, obliga a utilizar la fórmula:

Total de energía y nutrimentos = necesidades basicas + reparación.

3.- El rol de los distintos grupos sociales en la familia. Al igual que lo que sucede con el hombre, las características de la función social de la mujer rural varían considerablemente, El gasto energético y nutricional que presupone la actividad física en el campo, la actividad procreativa y la lactancia tiene patrones de "Desgaste" mayores que en los grupos urbanos. Cuando estos requerimientos de desgaste no son cubiertos, se llega a un estado de "Deterioro" que se ve compensado por el organismo en cambios corporales. Cuando este estado de desgaste y deterioro se acompaña de embarazo y lactancia, el efecto de descompensación se transmite a la decendencia, no es de extrañar pues que el niño desde antes del nacimiento tenga ya desventajas y que estas se prolonguen hasta más allá del año, luego las recomendaciones proteícas y energéticas de este grupo (mujeres en edad fértil) no pueden ser de la magnitud de 2 000 calorías.

Nuestros estudios sobre ingesta de nutrimentos especialmente vitaminas A, C, niacina y hierro y las determinaciones bioquímicas de las mismas en las poblaciones seleccionadas, nos indican las limitaciones subclínicas de las mismas, algunas más

severas que otras y actuando a distintos niveles.

Vitamina A, es un micronutrimento encontrado bajo en las dietas consumidas y en los análisis bioquímicos, tanto de niños como de adultos, Su importancia en crecimiento, en la visión, en los sistemas de formación de proteínas y enzimas así como en el sistema inmunológico es conocido, a lo anterior se añade su importancia en la movilización y utilización de otros nutrimentos como el hierro. Los resultados observados en nuestro estudio, nos señalan que una gran proporción de la población, está expuesta a la deficiencia de vitamina "A", lo que hace urgente, la toma de medidas preventivas antes de que se agudice el problema a niveles clínicos con sus consecuencias: pérdida de la visión, en las personas afectadas con deficiencias mayores.

La vitamina "C" aunque de menor importancia en funciones orgánicas que la vitamina "A" no por ello deja de ser necesaria; por ejemplo; para mejorar la absorción de otros nutrimentos como el hierro. Nuestros resultados (ver cuadro XXXV) revelan que gran porcentaje en los diferentes grupos de población, padecen esta deficiencia.

La niacina, además de predisponer al padecimiento conocido como Pelagra, cuando la deficiencia alcanza cierto nivel; es importante porque la deficiencia subclínica de niacina, limita la formación de compuestos de alta energía, necesarias a ciertos

tejidos, como fuentes energéticas.

La ingesta de hierro aunque con adecuaciones altas en nuestro estudio (ver cuadro XXXIII) presenta un problema de utilización porque el 91% de este hierro proviene de alimentos de orígen vegetal cuya absorción es baja. Estudios realizados han demostrado que entre él 1% y el 7% del hierro vegetal es absorvido (Layrisse, 1975), mientras que el que proviene de carnes varía entre el 11 y 22%. En nuestro estudio, sólo el 9% del hierro, proviene de alimentos animales. Por otro lado, cuando ciertos alimentos vegetales se combinan con carnes, a veces la absorción del hierro, de la dieta mejora, a veces empeora. La baja ingesta de hierro, puede llevar a dos situaciones, anemia por deficiencia de hierro o bien deficiencia en los depósitos del mismo. La primera situación que es la que nosotros hemos estudiado mejor, nos muestra que en algunas poblaciones de mujeres, esto va desde un 8% hasta un 33%, sin embargo, dentro del grupo de mujeres estudiadas, el 80% de las embarazadas y lactantes tienen cuadros de franca anemia, en niños un 25% tienen valores anormales. La deficiencia en los depósitos de hierro es de esperarse que sea aún mayor. Las consecuencias de estas deficiencias en los distintos grupos afectan desde rendimiento físico y mental hasta funciones metabólicas específicas.

Podemos concluír pues, que en el caso de las poblaciones de Yucatán, tanto limitaciones (ingesta inadecuada) como Demándas aumentadas (insalubridad ambiental, tipo de ocupación, natalidad, lactancia), se aunan para mantener a grupos de población marginados de un adecuado estado nutricional. Se hace necesario estudios más detallados para identificar los elementos limitantes y demandantes mejor y determinar el peso de cada uno de ellos dentro del modelo de mal estado nutricional.

Afortunadamente en el campo de la salud pública existen ya medidas que se pueden tomar para aliviar y corregir las consecuencias de una mala ingesta.

Los programas de intervención nutricional, pueden se enfocados desde dos aspectos; preventivos y/o curativos cada uno de ellos con componentes sociales, educativos, económicos incorporados. Sin embargo los costos altos y los beneficios a tan largo plazo de estos componentes, son en muchos aspectos imposibles de alcanzar en ciertas estructuras sociales, por lo que de todos los programas, dos aunque "unilaterales" han mostrado ser beneficiosos, estos son los programas de suplementación y los de enriquecimiento o fortificación.

Los programas de suplementación tienen como objetivo principal "curar" los casos enfermos y mejorar aquellos con deficiencias subclínicas. Su alto costo comercial, la cantidad de personal que absorve para que los medicamentos lleguen a la población blanco y la "colaboración" que presupone del paciente, hacen este tipo de

programas prohibitivos a nivel nacional o regional; por otro lado, la perduración de su efecto "preventivo" es difícil de determinar.

Los programas de enriquecimiento tienen como un objetivo prevenir deficiencias en las poblaciones y corregir a largo plazo, aquellos casos con deficiencias no severas; tienen la ventaja que utilizan como vehículo, alimentos de consumo universal en la población y que además posibilita su implementación sin necesidad de grandes cantidades de personal; su costo operacional y de elaboración es mucho más bajo con mayores beneficios. La parte central de su objetivo es la "prevención" con un efecto inicial fuerte "correctivo". Su desventaja en muchos casos es la inestabilidad y descontinuidad que puede tener la legislación que decrete el enriquecimiento del producto, por otro lado, los casos clínicos, aunque pueden beneficiarse, no son su objetivo.

De acuerdo con lo que hemos encontrado en nuestra investigación diagnóstica, creemos que un programa de enriquecimiento de algún alimento de uso universal, con vitamina A, hierro, niacina y vitamina "C" beneficiaría enormemente a la población del área rural de Yucatán. Aunque estamos conscientes que previo a la implementación de dicho programa, se necesita un proyecto piloto para determinar operabilidad, ajuste de fórmulas de enriquecimiento, y determinar metodología evaluativa que nos permita medir impacto.

El programa piloto, no es con un afán de investigación con que se ha planificado, la seguridad que implica el enriquecimiento para la población ha sido comprobada en programas similares, descartándose de antemano riesgos de dosificación no controlada o efectos secundarios para la población. Creemos sinceramente que los resultados del diagnóstico confirman las deficiencias en nutrimentos de la población, y justifican el programa piloto de enriquecimiento.

BIBLIOGRAFIA:

1.- Viteri F. y B. Torúm: Ingestión Calórica y Trabajo Físico de Obreros Agrícolas en Guatemala. Boletín of San. Pan. 58-74, 1975.

2.- Urrutia J. y L. Mata.: Complicaciones del Sarampión. Bol. of San. Pan. Vol. LXXVII, No. 3, 223-230, 1974.

3.- Mata L. et al "Influence of Recurrent Infections on Nutrition and Growth of Children in Guatemala. Am. J. Clin. Nut. 25: 1267-1275, 1972.

4.- Chandra R. K.,Newberne P. M.: Nutrition, Immunity and Infection, New York. Plenus Press. 1977.

CUADRO I

CARACTERISTICAS DE LAS COMUNIDADES UTILIZADAS PARA DIAGNOSTICAR ESTADO NUTRICIONAL, YUCATAN 1980

COMUNIDAD	MUNICIPIO	AGRICOLA	HABITANTES	ACCESO	MEDIOS TRANSPORTE	CONDICIONES SANITARIAS	ORGANIZACION	CENTROS COMERCIALES	GRUPOS SOCIALES
SAMAHIL*	SAMAHIL	HENEQUENERA	1 700	C. ASFALTADA	REGULAR	AGUA POTABLE	EJIDAL	TIENDA MERCADO CONASUPO	RELIGIOSO MUNICIPAL
KUCHEL	SAMAHIL	HENEQUENERA	400	C. ASFALTADA	MALO	MALAS	EJIDAL	TIENDA	RELIGIOSOS EVANGELIOS
TAMCHEN	SAMAHIL	HENEQUENERA	200	C.BLANCA	MALO	MALAS	EJIDAL	NINGUNO	NINGUNO
NOLO	TIXCOCOB	HENEQUENERA	1 500	C. ASFALTADA	REGULAR	AGUA POTABLE	EJIDAL	TIENDA CONASUPO	RLIGIOSAS CATOLICAS
HULILA	TIXCOCOB	HENEQUENERA	280	C.BLANCA	MALO	MALAS	EJIDAL	TIENDA	RELIGIOSOS SOCIALES DEPORTIVOS CULTURALES
TICHCACAL	YAXCABA	MAICERA	1 000	C.BLANCA	MALO	MALAS	EJIDAL	TIENDA	RELIGIOSOS
TAHDZIBI-CHEN	YAXCABA	MAICERA	1 000	C.BLANCA	MALO	MALAS	EJIDAL	TIENDA	NINGUNA

* Unica comunidad con Centro del Seguro Social.

CUADRO II

RECURSOS EDUCATIVOS DE LAS COMUNIDADES UTILIZADAS
PARA EL DIAGNOSTICO DE ESTADO NUTRICIONAL DE YUCATAN 1980

COMUNIDAD	CENTROS DE EDUCACION			PROGRAMA DE ADIESTRAMIENTO
	PREESCOLAR	PRIMARIA COMPLETA	PRIMARIA INCOMPLETA	
SAMAHIL	✓	✓		
KUCHEL	✓		✓	
TAMCHEN				
NOLO	✓	✓		Religiosos, Agrícolas, Alfabetismo. Planificación familiar.
HUBILA	✓	✓		Amas de casa - Culturales - Deportivos. Medicina Preventiva.
TICHCACAHUYUB	✓			Promotores Agrícolas
TAHDZIBICHEN			✓	Promotores Agrícolas

CUADRO III

CLASIFICACION POR GRUPOS DE EDAD DE LAS POBLACIONES ESTUDIADAS DE YUCATAN
NOV. 1980

COMUNIDAD	POBLACION TOTAL	POBLACION ESTUDIADA		NUMERO DE FAMILIAS ESTUDIADAS	DISTRIBUCION DE LA POBLACION					
		N	%		MENORES DE 5 AÑOS N	%	5-18 AÑOS N	%	MAYORES DE 18 AÑOS N	%
SAMAHIL	1 700	328	19	50	66	20	123	38	139	42
KUCHEL	400	324	81	51	66	20	103	32	155	48
NOLO	1 500	393	26	51	75	19	124	32	194	49
HUBILA	280	269	96	43	51	19	84	31	134	50
TICHCACAL-TUYUB	1 000	408	41	55	86	21	158	39	164	40
TAHDZIBI-CHEN	1 100	329	30	51	63	19	126	38	140	43

CUADRO IV

MORTALIDAD POR EDAD
YUCATAN, NOV. 1980

COMUNIDAD	MENORES DE 5 AÑOS			5 - 18 años			MAYORES DE 18 AÑOS		
	No. INDIVIDUOS	FALLECIDOS No.	TASA(1)	No. INDIVIDUOS	FALLECIDOS No.	TASA(1)	No. INDIVIDUOS	FALLECIDOS No.	TASA(1)
SAMAHIL	78	12	.11	123	00	00	142	03	.02
KUCHEL	80	14	.09	103	00	00	156	01	.03
NOLO	84	09	.15	125	01	.01	197	03	.02
HUBILA	56	05	.17	84	00	00	139	05	.006
TCHCACAL TUYUB	101	15	.15	160	02	.01	172	08	.05
TABDZIBI-CHEN	81	18	.22	127	01	.01	140	00	00

* Tasa específica de mortalidad ajustada por edad los 5 últimos años.

CUADRO V

MORTALIDAD FAMILIAR Y SU DISTRIBUCION POR GRUPO DE EDAD
YUCATAN, NOV. 1980

COMUNIDAD	No. FAMILIAS	FAMILIAS CON MORTALIDAD		TOTAL	FALLECIMIENTOS EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS					
					< 5 AÑOS		5 - 18 AÑOS		> 18 AÑOS	
		N	%		N	%*	N	%*	N	%*
SAMAHIL	50	13	26	15	12	80	00	00	03	20
KUCHEL	51	13	25	15	14	93	00	00	01	07
NOLO	51	13	25	13	09	69	01	08	03	23
HUBILA	43	10	23	10	05	50	00	00	05	50
TICHCACAL TUYUB	55	20	36	25	15	60	02	08	08	32
TAHDZIBICHEN	51	14	27	19	18	95	01	05	00	00

$X^2 = 17.49 \quad P < 0.07$

* % de la mortalidad específica = $\frac{\text{No fallecidos para la edad}}{\text{No. total de muertes}}$

CUADRO VI

MORTALIDAD PREESCOLAR FAMILIAR
YUCATAN, NOV. 1980

COMUNIDAD	No. FAMILIAS	FAMILIAS CON < 5 AÑOS N	%	FAMILIAS CON < 5â FALLECIDOS N	TASA
SAMAHIL	50	38	76	10	.26
KUCHEL	51	37	73	12	.32
NOLO	51	36	71	09	.25
HUBILA	51	36	71	05	.14
TICHCACAL TUYUB	55	47	85	13	.28
TABDZIBI-CHEN	52	36	69	13	.36

$$\text{TASA} = \frac{\text{Familias con < 5â fallecidos}}{\text{Familias con < 5â años}}$$

CUADRO VII

TASAS ENCONTRADAS DE FAMILIAS CON ENFERMOS Y NUMERO DE ENFERMOS, EN COMUNIDADES YUCATAN, NOV. 1980

COMUNIDAD	No. FAMILIAS	FAMILIAS CON ENFERMOS		No. INDIVIDUOS DEL ESTUDIO	ENFERMOS	
	N	N	TASA	N	N	TASA
SAMAHIL	50	35	.70	328	56	.17
KUCHEL	51	29	.57	324	47	.15
NOLO	51	35	.68	393	62	.16
HUBILA	43	30	.70	269	45	.17
TICHCACAL TUYUB	55	40	.73	408	63	.15
TAHDZIBI CHEN	51	33	.65	329	50	.15

CUADRO VIII

TASAS DE MORBILIDAD POR EDAD
YUCATAN, NOV. 1980

COMUNIDAD	< 5 AÑOS N	ENFERMOS < 5 AÑOS N	TASA*	5-18 AÑOS N	ENFERMOS 5-18 AÑOS N	TASA	18 AÑOS N	ENFERMOS 18 AÑOS N	TASA
SAMAHIL	66	21	.32	123	17	.14	139	18	.13
KUCHEL	66	20	.30	103	06	.14	155	21	.14
NOLO	75	26	.35	124	18	.14	194	18	.10
HUBILA	51	22	.43	84	13	.15	134	10	.13
TICHCACAL-TUYUB	86	21	.24	158	18	.11	164	24	.15
TAHDZIBI-CHEN	63	25	.40	126	11	.09	140	14	.10

$$\text{TASA} = \frac{\text{No. Individuos Enfermos}}{\text{No. Total Individuos}}$$

CUADRO IX

CAUSAS DE MORBILIDAD POR DISTRIBUCION DE LOS SIGNOS EN LA POBLACION HENEQUENERA Y MAICERA YUCATAN, NOV. 1980.

COMUNIDADES	TIPO DE SIGNO	< 5 AÑOS N	%	5-18 AÑOS N	%	> 18 AÑOS N	%
HENEQUENERAS	RESPIRATORIO	72	80.8	33	63.4	24	35.8
	DIGESTIVO	10	11.2	03	5.8	02	2.9
	DERMATOLOGICO	04	4.5	03	5.8	02	2.9
	OTRAS INFECCIONES	02	2.2	09	17.3	06	8.9
	TOTAL INFECCIONES	88	98.8	48	92.3	34	50.
	METABOLICAS Y DEGENERATIVAS	00	00	01	1.9	16	23.8
	OTRAS	01	1.1	03	5.8	17	25.4
	TOTAL	89	100	52	100	67	100
MAICERAS	RESPIRATORIO	27	58.7	16	55.1	10	26.3
	DIGESTIVO	12	26.1	05	17.2	01	2.6
	DERMATOLOGICO	02	4.3	03	10.3	01	2.6
	OTRAS INFECCIONES	05	10.9	03	10.3	07	18.4
	TOTAL INFECCIONES	46	100	27	93.1	19	50
	DEGENERATIVAS	00	00	00	00	14	36.8
	OTROS	00	00	02	6.9	05	13.2
	TOTAL	46	100	29	100	38	100

$x^2 = 6.12 \quad P(X^2) < 0.02$

CUADRO X

COMUNIDAD	E N F E R M E D A D E S R E S P I R A T O R I A S								
	NIÑOS < 5 â	ENFERMOS N	TASA	POBLACION DE 5-18 AÑOS	ENFERMOS N	TASA	> 18 AÑOS	ENFERMOS N	TASA
SAMAHIL	66	17	.26	123	13	.11	139	05	.04
KUCHEL	66	17	.26	103	03	.03	155	09	.06
NOLO	75	23	.31	124	11	.09	194	07	.04
HUBILA	51	15	.29	84	06	.07	134	03	.02
TIXCACALTUYUB[a]	86	12	.14	158	09	.06	164	105	.03
TAHDZIBICHEN	63	15	.23	126	07	.06	140	05	.04

(a) $X^2 = 4.2$ $P(X^2) = 0.95$ $P < 0.05$ entre Tichcacaltuyub y Hubila.

CUADRO XI

CLASIFICACION DE LA POBLACION INFANTIL ESTUDIADA USANDO LA CLASIFICACION DE GOMEZ
YUCATAN, NOV. 1980

	Normal	grado I	grado II	grado III
	110-91%	90-76%	75-61%	60% y menos
n=45	n=6	n=27	n=12	n=0
Zona I	13.3%	60%	26.6%	0
n=39	n=7	n=19	n=12	n=1
Zona II	17.9%	48.7%	30.7%	2.6%
n=46	n=5	n=26	n=12	n=3
Zona III	10.9%	56.5%	26%	6.5%
n=130	n=18	n=72	n=36	n=4
TOTAL	13.8%	55.4%	27.7%	3.1%

NOTA: Los estandares antropométricos de comparación usados son los de Ramos Galván.
Archivos de investigación médica. Vol 6, suplemento 1:1975

XII

CLASIFICACION NUTRICIONAL DE 130 NIÑOS DE YUCATAN
USANDO LA CLASIFICACION DE GOMEZ
NOVIEMBRE 1980

	NORMAL	GRADO I	GRADO II	GRADO III
	110-91%	90-76%	75-61%	60% y menos
n=36	n=4	n=17	n=13	n=2
24-35	11.1%	47.2%	36.1%	5.5%
meses				
n=48	n=10	n=29	n=8	n=1
36-47	21%	60.4%	16.6%	2.0%
meses				
n=46	n=4	n=26	n=15	n= 1
48-60	8.6%	56.5%	32.6%	2.2%
meses				
n=130	n=18	n=72	n=36	n=4
TOTAL	13.8%	55.4%	27.7%	3.1%

p (X^2)= No significativo.

NOTA: Los estandares antropométricos de comparación usados son los de Ramos Galván.

Archivos de investigación médica Vol. 6 suplemento 1:1975

CLASIFICACION NUTRICIONAL 124 NIÑOS DE YUCATAN*
USANDO LA TABLA DE WATERLOW
NOVIEMBRE DE 1980

TALLA/EDAD 90%	PESO/TALLA + 80%	PESO/TALLA − 80%
+	Normales n=74 59.7%	Atrofia n=3 2.4%
−	Pequeñez n=45 36%	Atrofia y pequeñez n=2 1.6%

NOTA: Los estandares antropométricos de comparación usados para agrupar a los niños son los de Ramos Galván.
Archivos de investigación médica. Vol. 6 suplemento 1:1975

CUADRO XIV

CATEGORIAS NUTRICIONALES DE TALLA/ TALLA-EDAD DE 124 NIÑOS DE YUCATAN.

EDAD EN MESES	% de T/TE							
	NORMAL 95% y más		GRADO I 94.9 - 90%		GRADO II 89.9 - 85.1%		GRADO III 85% y menos	
	n	%	n	%	n	%	n	%
24 -35 (32)	4	12	13	41	9	19	6	19
36 - 47 (47)	10	21	18	38	16	34	3	6
48 - 60 (45)	8	18	17	38	16	36	4	8
Total (124)	22	18	48	39	41	33	13	10

Los estandares de comparacion son los de Ramos Galván. Arch. Invest. Med. Vol. 6 sup. 1 : 1975

Las categorias nutricionales son las propuestas por Joy y Payne 1975.

Noviembre 1980.

CUADRO XV

CIRCUNFERENCIA DE BRAZO DE 129 NIÑOS DE YUCATAN POR ZONAS: COMPARACION CON ESTANDARES INTERNACIONALES

	PORCIENTO DEL ESTANDARD					
	+100 - 91		90 - 86		85 - 80	
	n	%	n	%	n	%
Zona 1 (45)	33	73.3	12	26.6	0	0
Zona 2 (39)	33	85	3	7.5	3	7.5
Zona 3 (45)	34	76	8	18.0	3	6.0
Total (129)	100	78	23	18.0	6	5.0

* Niños de Zonas 1,2 y 3
( ) Numero de Niños

Estandares Internacionales de Burgess y Burgess. WHO Monografia # 8.

CUADRO XVI

CIRCUNFERENCIA DE BRAZO DE 129 NIÑOS DE YUCATAN POR GRUPOS DE EDAD
COMPARACION CON ESTANDARES INTERNACIONALES

EDAD EN MESES	PORCIENTO DEL ESTANDARD					
	+100 - 91		90 - 86		85 - 80	
	n	%	n	%	n	%
24 - 35 (35)	21	60	12	34	2	6
36 - 47 (48)	41	85	5	11	2	4
48 - 60 (45)	38	83	6	13	2	4
Total (129)	100	78	23	18	6	5

* Niños de Zonas 1,2 y 3.
( ) numero de niños

Estandares Internacionales de Burgess y Burgess. WHO Monografia # 8.

CUADRO XVII

MEDIDAS ANTROPOMETRICAS DE LAS MUJERES DE YUCATAN POR ZONAS Y GRUPOS DE EDAD

	PESO (Kg)		TALLA (cm)		C.B. (cm)		P.A. (mm)		AREA MUSCULAR (mm^2)	
	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.
ZONA 1										
15 -29 años (24)	56.5	12.7	148.6	5.7	28.4	4.1	24.5	7.5	3448	863
30 - 40 años (26)	59.3	11.5	146.6	4.2	30.1	3.8	25.4	8.3	3899	760
+ 40 años (29)	55.2	12.2	145.3	4.2	29.5	3.7	22.4	7.9	4047	766
ZONA 2										
15 - 29 años (26)	51.3	9.1	145.7	5.9	27.5	3.2	24.2**	5.8	3402	653
30 - 40 años (25)	56.2	10.0	145.9	4.9	29.2	3.5	22.8**	5.6	3870	802
+ 40 años (10)	56.8	9.7	142.7	6.1	29.2	3.3	21.2	9.4	3798(4)	882
ZONA 3										
15 - 29 años (24)	48.8(1)	6.3	144.8	5.1	27.1	2.9	19.3(2)	6.3	3574**	914
30 - 40 años (24)	50.2	8.2	146.2	4.7	27.6**	3.7	19.9**(3)	7.0	3658	676
+ 40 años (14)	60.0	14.3	146.1	4.4	30.4	4.8	24.9	9.0	4095	915

Noviembre 1980

T = S : (1) P < .05 con Zona 1
(2) P < .05 con Zona 1 y 2
(3) P < .05 con Zona 1
(4) P < .05 con Zona 1 y 3

** Diferente promedio en comunidades

( ) Numero de casos

CUADRO XVIII

ADECUACION DE PESO PARA TALLA DE 161 MUJERES DE YUCATAN POR ZONAS

	LIMITE SUPERIOR		LIMITE SUPERIOR RECOMENDABLE		PROMEDIO		LIMITE INFERIOR RECOMENDABLE		LIMITE INFERIOR	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ZONA 1 (51)	17	33	17	33	12	24	5	10	0	0
ZONA 2 (57)	11	19	29	51	10	18	7	12	0	0
ZONA 3 (53)	3	6.	21	40	23	43	5	9	1	2
TOTAL (161)	31	19	67	41	45	28	17	10	1	.6

Mujeres entre 18 - 45 años no embarazadas. Novembre 1980

Las mujeres estan clasificados con estandares Mexicanos de Casillas y Vargas. Arch. Invest. Med. (Mx. 11:157)

CUADRO XIX

MEDIDAS ANTROPOMETRICAS DE LOS HOMBRES DE YUCATAN POR ZONAS Y GRUPOS DE EDAD

	PESO (Kg)		TALLA (cm)		C.B. (cm)		P.A. (mm)		AREA MUSCULAR (mm^2)	
	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.
ZONA 1										
15 - 29 años (16)	59.4	8.3	159.6	4.3	27.4	11.2	11.2	3.7	4530	726
30 - 40 años (17)	69.9(1)	15.5	160.7	5.9	30.4**	3.7	14.9	5.9	5316	934
+ 40 años (22)	61.2	10.3	160.3	6.4	27.9	2.9	11.1	5.3	4742	727
ZONA 2										
15 - 29 años (10)	64.6(2)	12.2	156.6	3.2	29.6	3.5	14.1	6.9	5086	807
30 - 40 años (6)	56.8	5.4	157.9	7.2	26.8	2.6	9.2	3.5	4592	693
+ 40 años (15)	59.5	7.3	147.8	3.7	27.8	2.2	11.1	4.0	4758	829
ZONA 3										
15 - 29 años (5)	56.8	5.7	160.6	6.4	27.5	3.9	9.9	3.0	5244	442
30 - 40 años (7)	57.3	8.1	159.0	5.0	27.7	2.8	10.9	5.5	4708	587
+ 40 años (12)	56.6	9.0	158.3	6.1	27.7	2.2	10.1	5.3	4947	952

T = S : (1) $P < .05$ con Zona 2 y 3
(2) $P < .05$ con Zona 3

Noviembre 1980

** Diferente promedio en comunidades

( ) Numero de casos

CUADRO XX

ADECUAC ON DE PESO PARA TALLA DE 110 HOMBRES DE YUCATAN POR ZONAS

	LIMITE SUPERIOR		LIMITE SUPERIOR RECOMENDABLE		PROMEDIO		LIMITE INFERIOR RECOMENDABLE		LIMITE INFERIOR	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
ZONA 1 (55)	17	31	17	31	16	29	4	7	1	2
ZONA 2 (31)	8	26	10	32	11	36	2	6	0	0
ZONA 3 (24)	1	4	6	25	13	54	4	17	0	0
TOTAL (110)	26	24	33	30	40	36	10	9	1	1

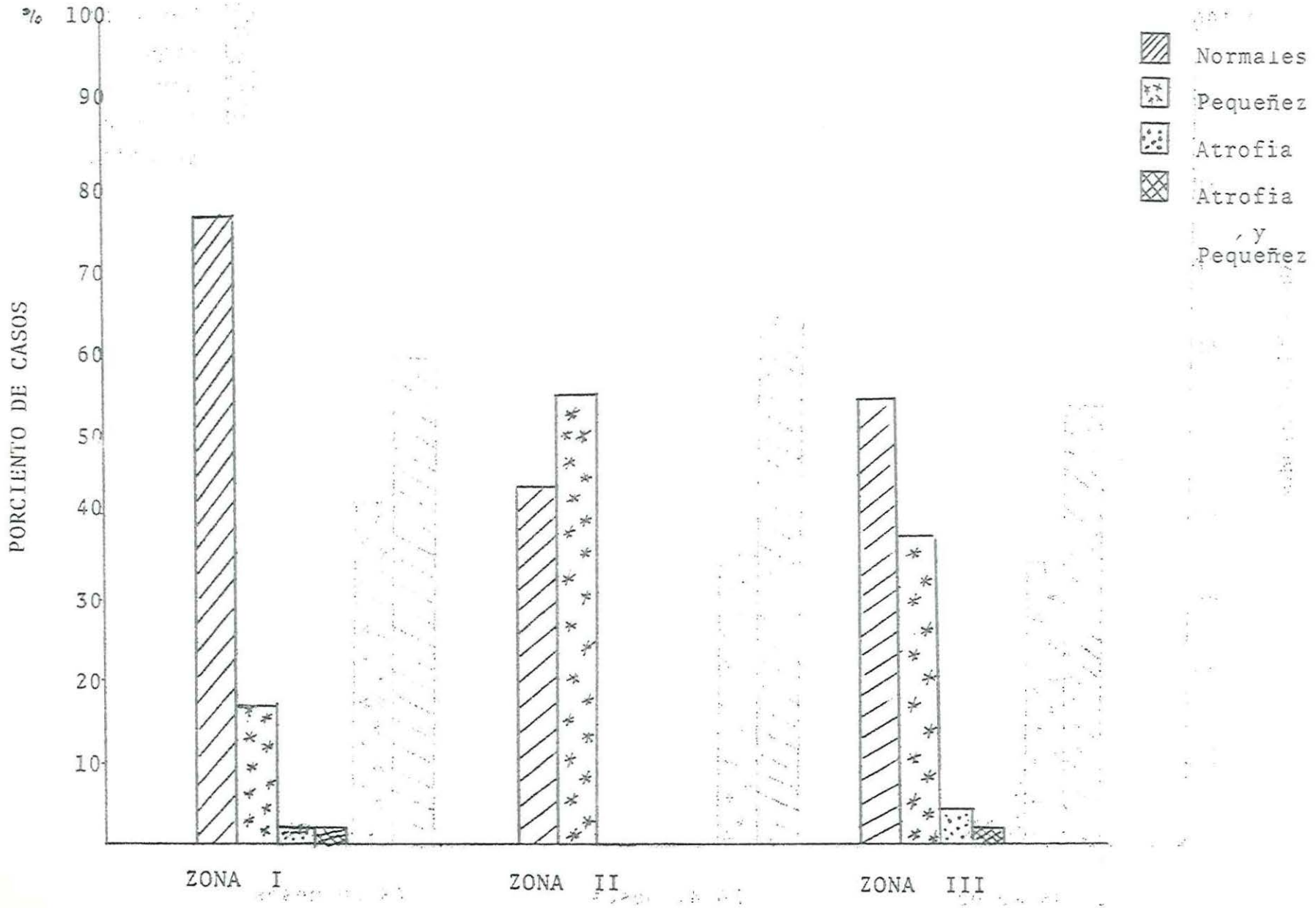
Hombres entre 18 - 90 años

NOVIEMBRE 1980

Los hombres estan clasificados con estandares Mexicanos de Casillas y Vargas. Arch. Invst. Med. (Mx) 11:157.

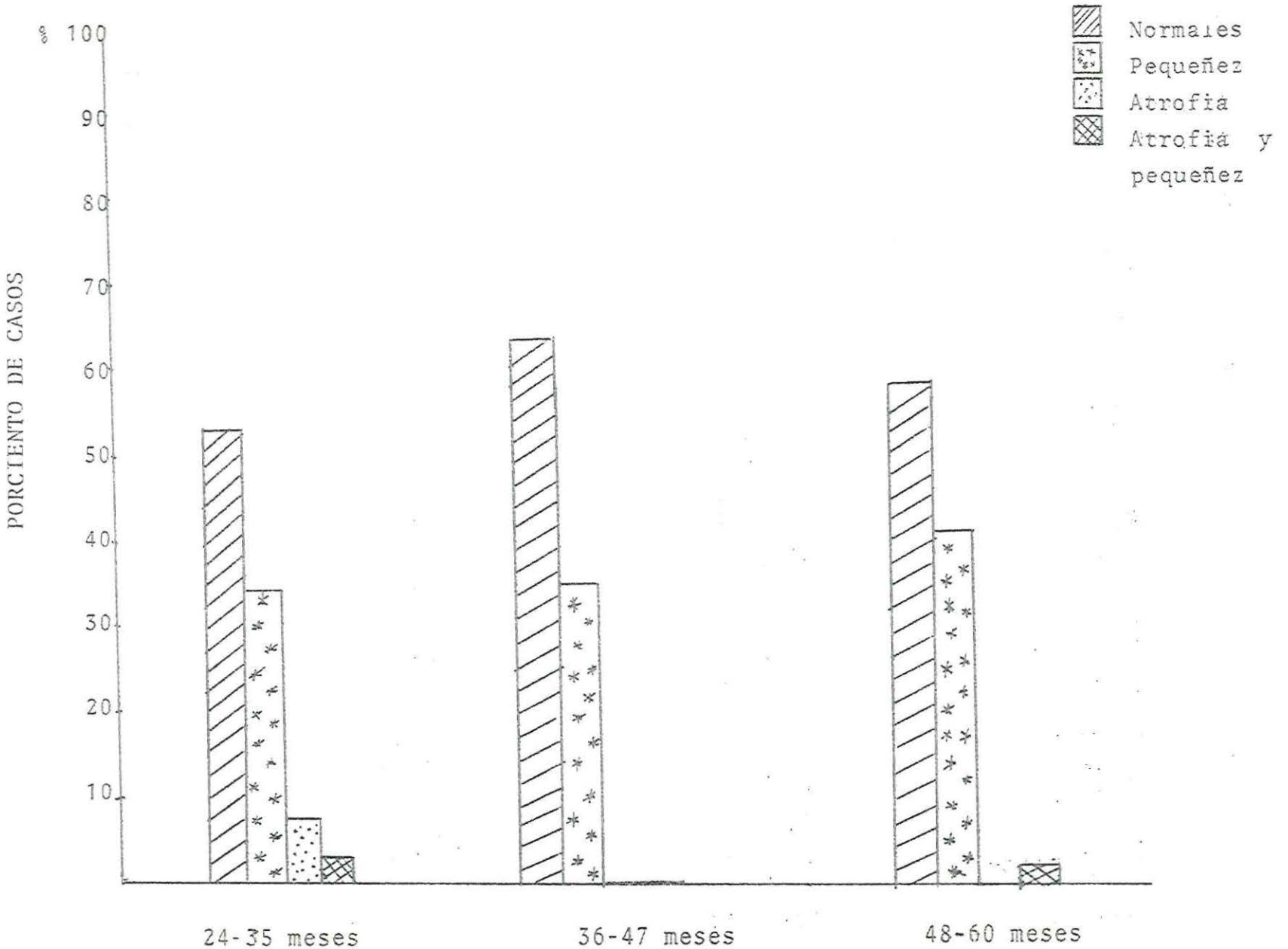
GRAFICA I

CLASIFICACION DEL ESTADO NUTRICIONAL DE LOS NIÑOS PREESCOLARES DE 3 ZONAS DE YUCATAN USANDO LA TABLA DE WATERLOW



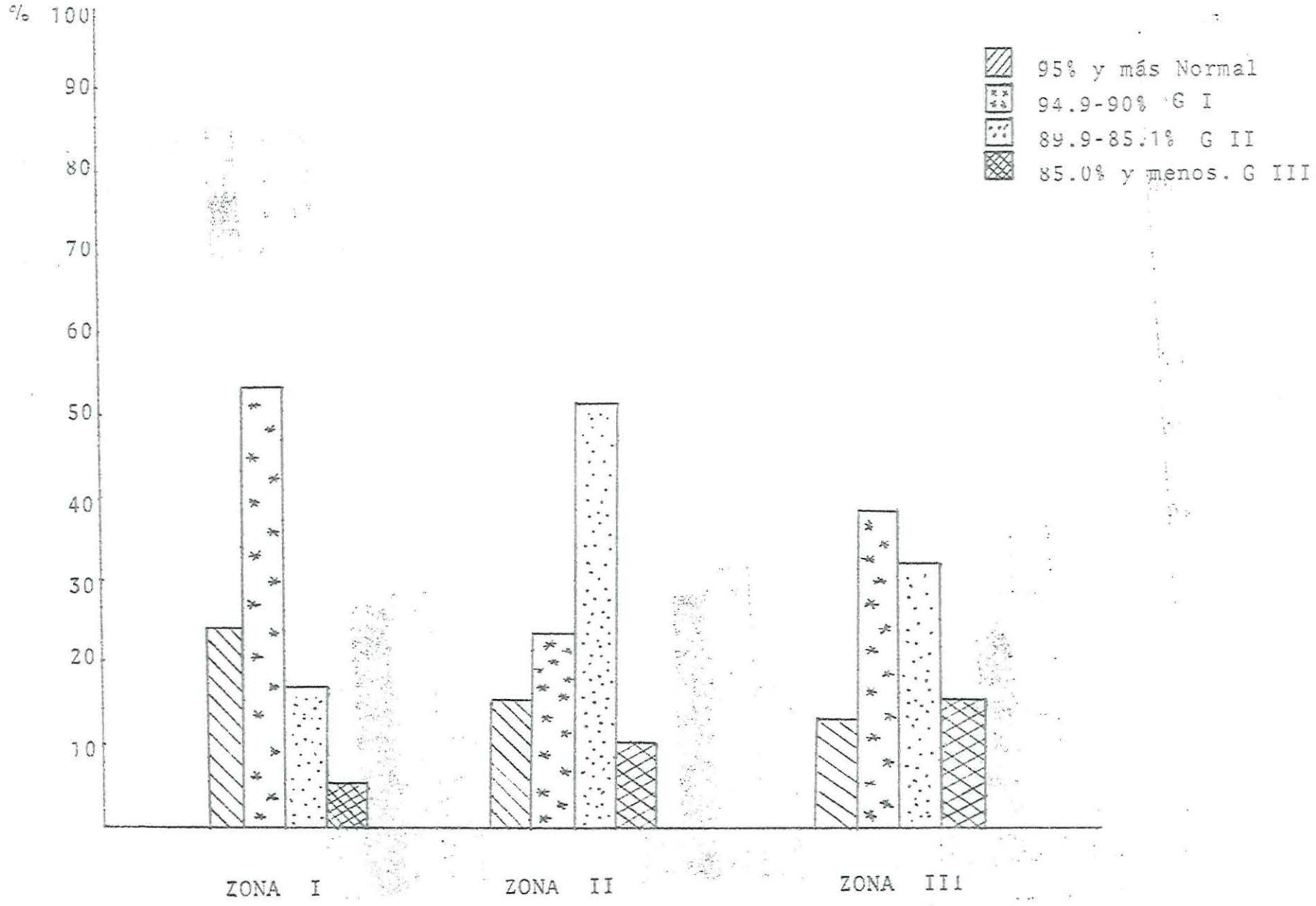
GRAFICA II

CLASIFICACION DE LA POBLACION INFANTIL AGRUPADA POR EDAD
USANDO LA TABLA DE WATERLOW



GRAFICA III

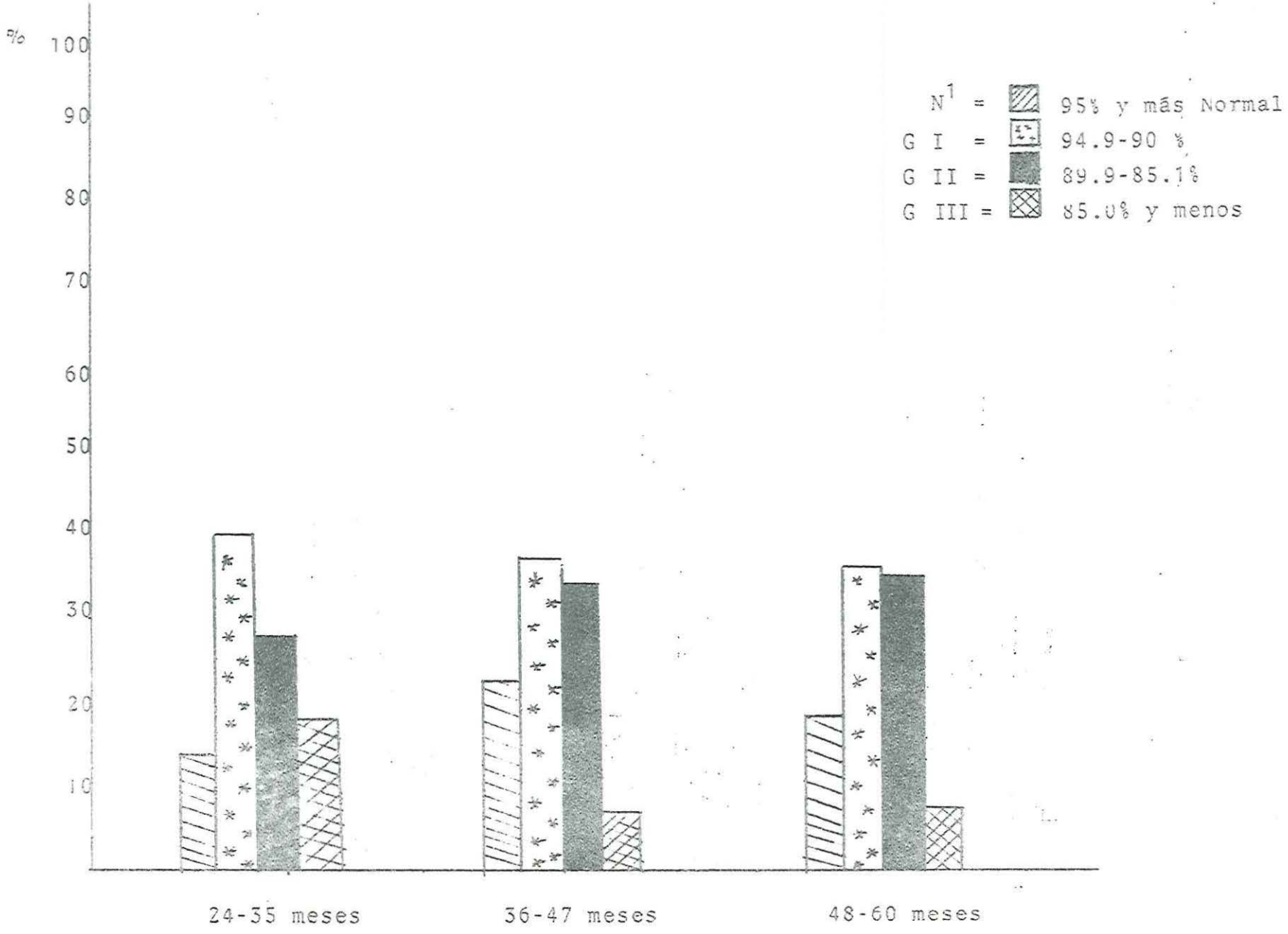
CATEGORIAS NUTRICIONALES DE TALLA/TALLA/EDAD DE 124 NIÑOS DE LAS ZONAS ESTUDIADAS
YUCATAN, NOVIEMBRE DE 1980



X^2 Entre zonas significativo P<.05

GRAFICA IV

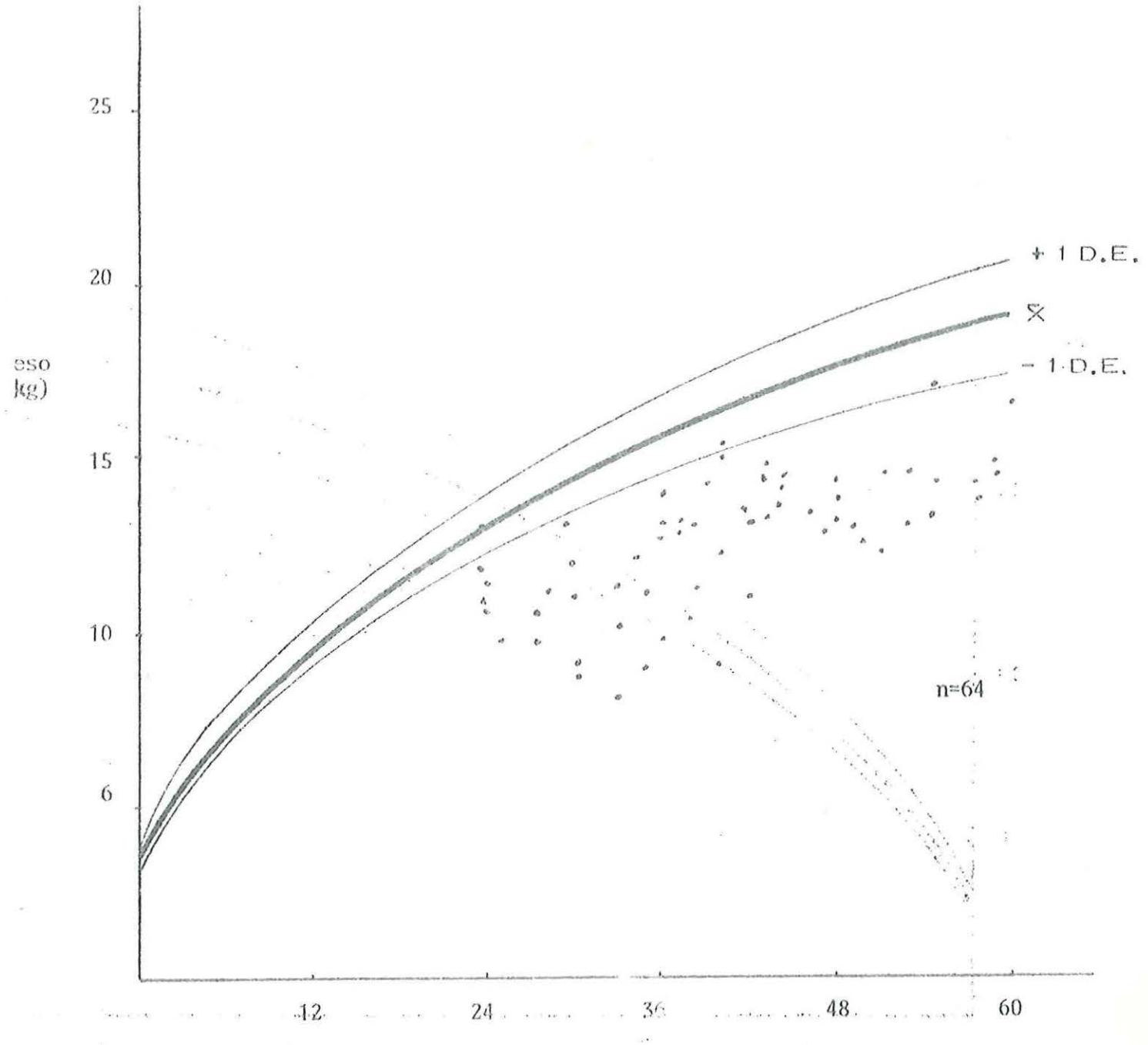
CATEGORIAS NUTRICIONALES DE TALLA/TALLA-EDAD DE 124 NIÑOS POR EDAD
YUCATAN. NOVIEMBRE DE 1980.



GRAFICA V

Peso/Edad Sexo Masculino

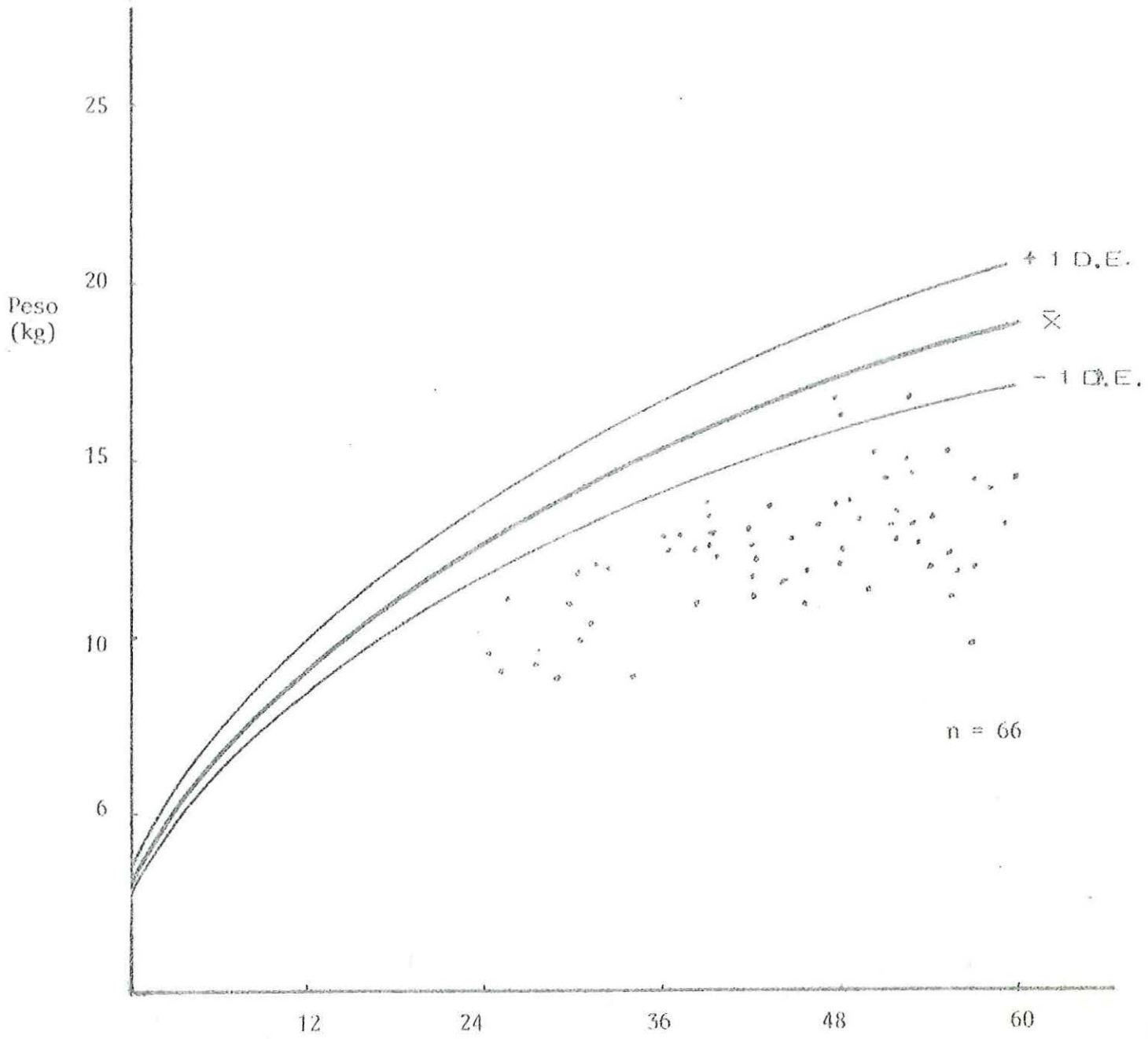
de Niños de Yucatán Noviembre 1980.



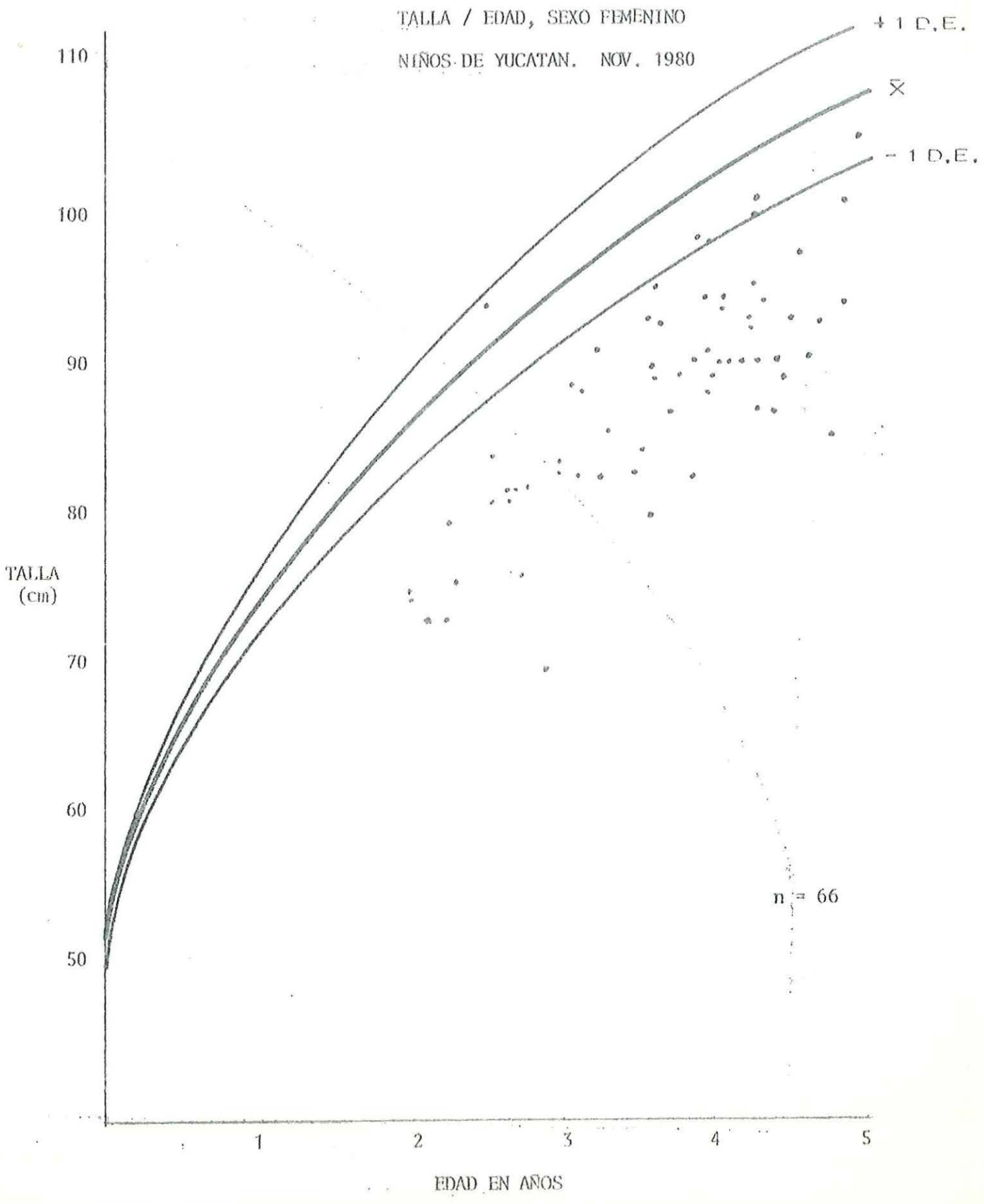
GRAFICA VI

Peso/Edad Sexo Femenino

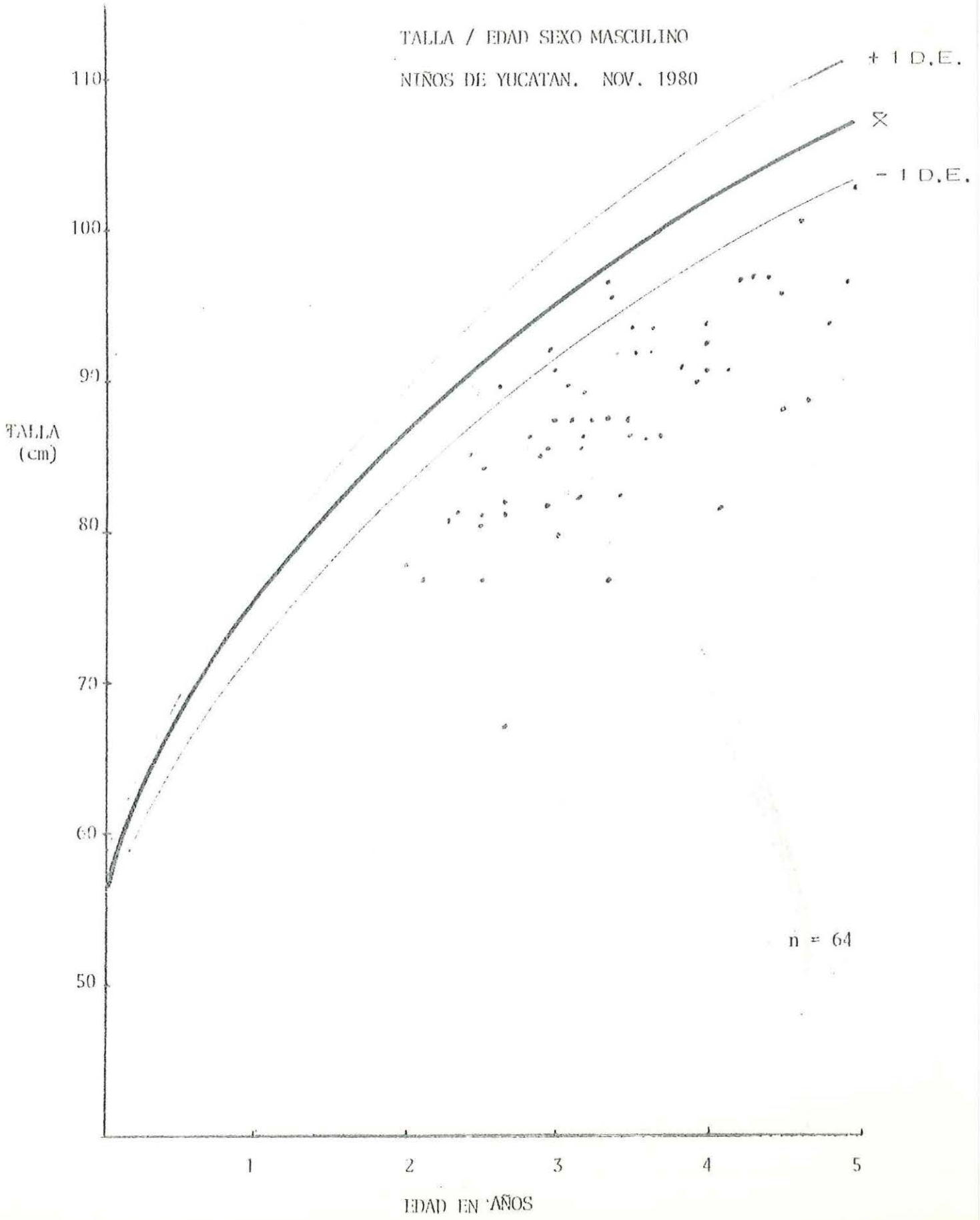
Niño de Yucatán Noviembre 1980



GRAFICA VII

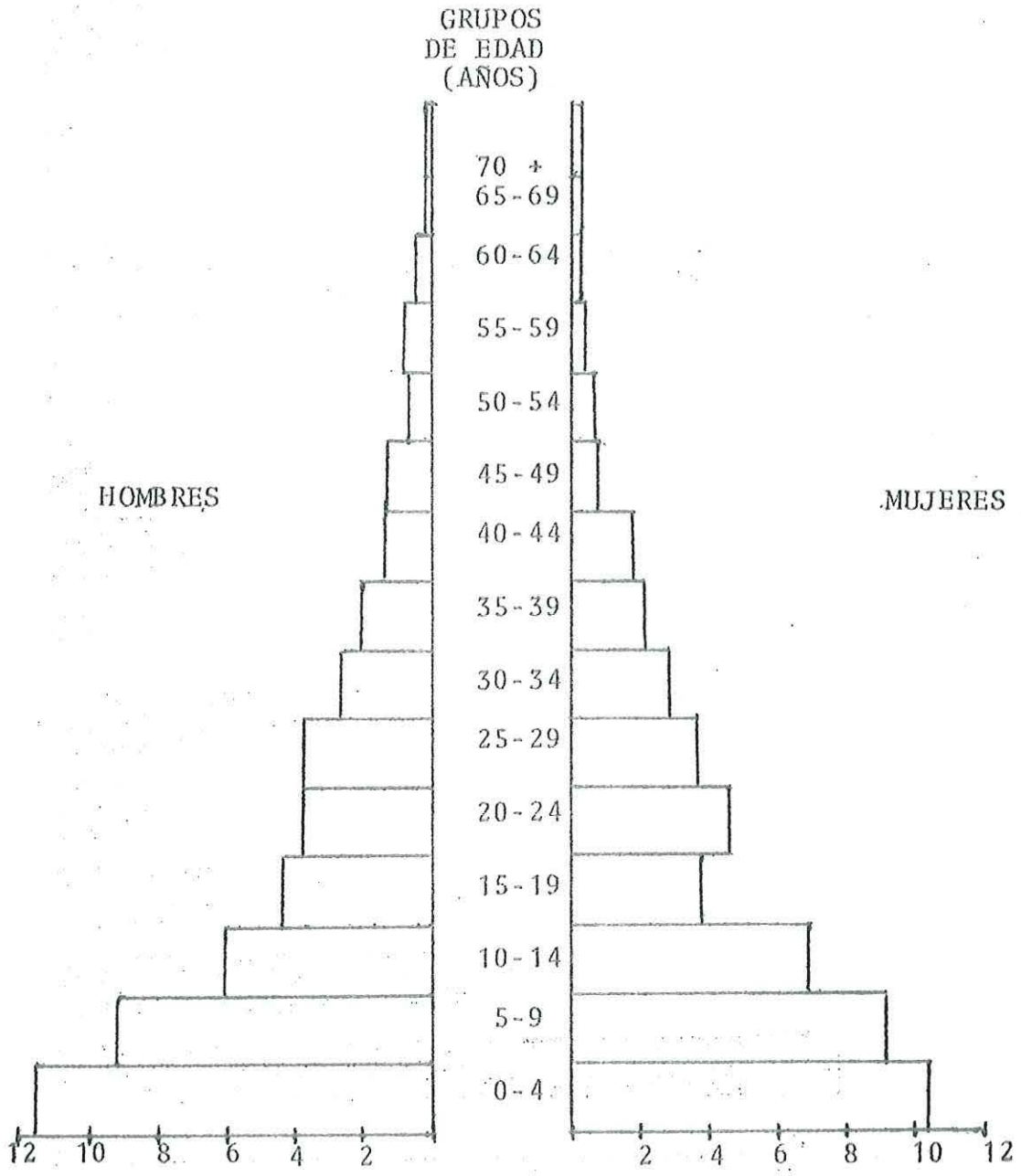

TALLA / EDAD, SEXO FEMENINO
NIÑOS DE YUCATAN. NOV. 1980
+ 1 D.E.
$\bar{X}$
- 1 D.E.
110
100
90
80
70
60
50
TALLA (cm)
n = 66
1
2
3
4
5
EDAD EN AÑOS

GRAFICA VIII



GRAFICA IX

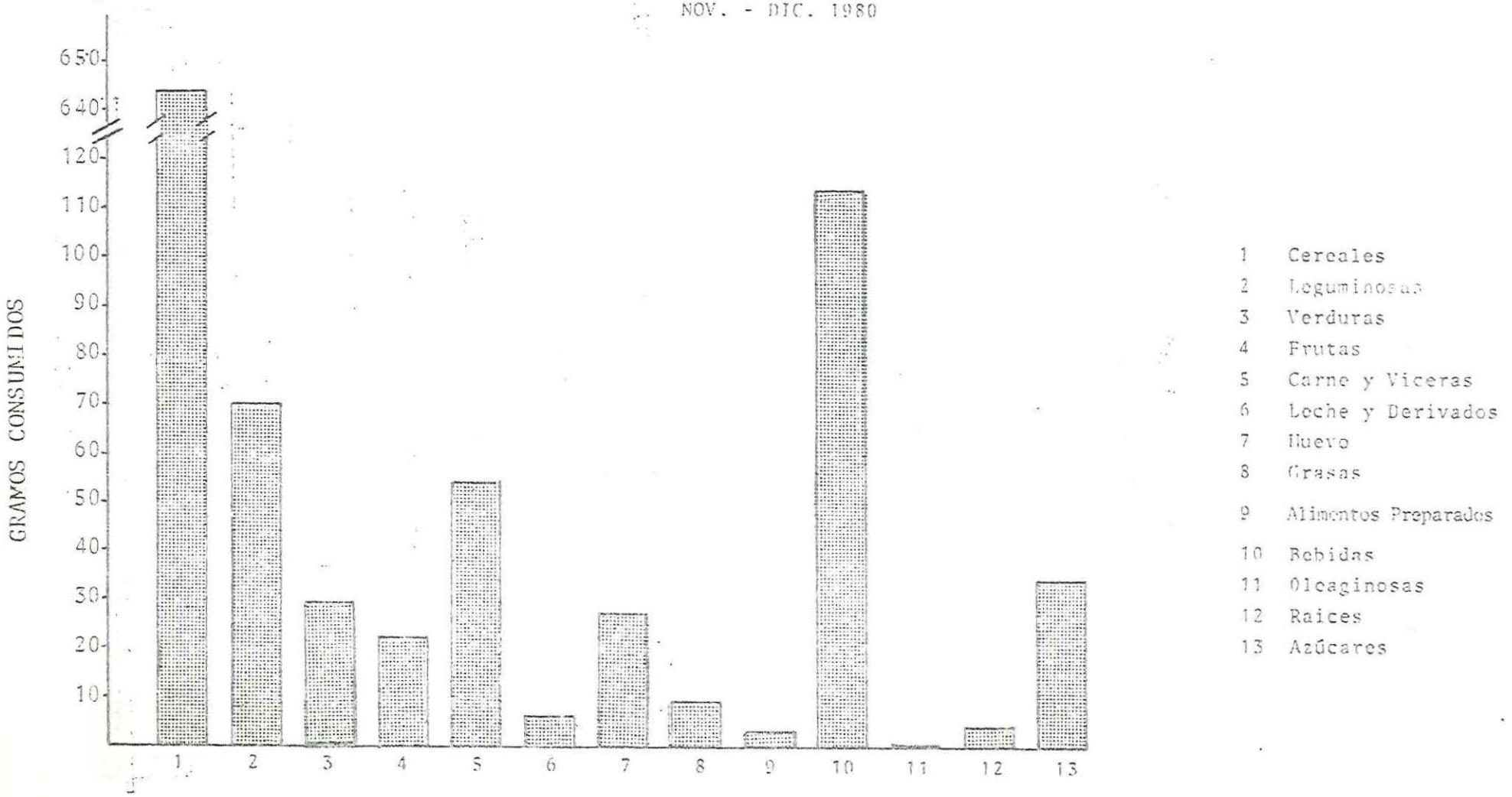
PIRAMIDE POBLACIONAL DE YUCATAN
NOV.- DIC. DE 1980.



GRAFICA X

ALIMENTACION CARACTERISTICA DE YUCATAN

NOV. - DIC. 1980



CUADRO XXI

PROMEDIO DE GASTO EN ALIMENTOS POR PERSONA POR DIA
COMUNIDADES Y ZONAS DE YUCATAN
NOV. DIC., DE 1980

COMUNIDAD No. DE FAMILIAS	P E S O S			
	P R O M E D I O		DESVIACION ESTANDARD	
	POR COMUNIDAD	POR ZONA	POR COMUNIDAD	POR ZONA
SAMAHIL (54)	13	12	6	7
TAMCHEM (17)	8		3	
KUCHEL (32)	13		8	
TIXKOKOB (26)	12		6	
NOLO (50)	14	13	13	10
HUBILA (24)	12		8	
TIXCACALTUYUB (60)	8		5	
TAHDZIBICHEN (47)	8	9	6	10
T O T A L	1	2	1	4

CUADRO XXII

PORCIENTO DE FAMILIAS SEGUN EL GASTO
QUE HACEN EN ALIMENTOS POR PERSONA, POR DIA
ZONAS DE YUCATAN
NOV. - DIC. DE 1980

REGION	NUMERO DE FAMILIAS CON UN GASTO EN ALIMENTOS			
	< $ 18.00		≥ $ 18.00	
	No.	%	No.	%
HENEQUENERA (103)	85	83	18	17
INTERMEDIA (100)	79	79	21	21
MAICERA (107)	98	92	9	8
T O T A L (310)	362	85	48	15

$X^2 = 7.62$

$q = 1.3$

$P = 0.03$

CUADRO XXIII

PROMEDIO DE GRAMOS CONSUMIDOS DE ALIMENTOS EN COMUNIDADES DE YUCATAN NOV. - DIC. 1980.

GRUPO DE ALIMENTOS	PROMEDIO PARA LAS COMUNIDADES								
	SAMAHIL	TAMCHUEN	KUCHUEL	TIXKOKOB	NOLO	HUBILA	TIXCACALTUYUB	TAUDZIBICHEN	T O T A L
CEREALES	631 (258)*	166 (265)	747 (246)	417 (131)	548 (243)	511 (261)	797 (345)	676 (239)	640 (285)
LEGUMINOSAS	60 (51)	81 (54)	68 (58)	35 (44)	101 (58)	77 (44)	62 (42)	73 (55)	70 (53)
VERDURAS	49 (82)	27 (36)	18 (36)	40 (43)	27 (52)	12 (21)	21 (33)	28 (85)	29 (59)
FRUTAS	53 (107)	20 (84)	26 (82)	13 (34)	21 (49)	9 (26)	9 (25)	10 (28)	22 (63)
CARNE	86 (69)	26 (46)	76 (75)	95 (61)	51 (59)	43 (56)	28 (49)	27 (51)	53 (64)
LECHE Y DERIVADOS	10 (31)	1 (4)	4 (11)	6 (16)	9 (41)	3 (10)	2 (8)	7 (17)	6 (23)
HUEVO	20 (27)	30 (53)	19 (32)	17 (25)	37 (35)	52 (53)	28 (38)	21 (31)	27 (37)
GRASAS	6 (9)	8 (11)	6 (10)	5 (9)	13 (14)	9 (12)	10 (10)	12 (14)	9 (12)
ALIM. PRE.	1 (2)	4 (9)	7 (7)	1 (5)	3 (7)	4 (6)	1 (3)	1 (3)	3 (5)
BEBIDAS	160 (196)	43 (128)	140 (234)	267 (236)	32 (165)	212 (286)	57 (137)	39 (102)	114 (197)
OLEAGINOSAS	0 (0)	0 (0)	0.14 (0.31)	0 (0)	1.48 (10.46)	1.28 (6.29)	0 (0)	0 (0)	0.35 (4.55)
RAICES	4 (13)	0 (0)	5 (16)	11 (31)	4 (15)	6 (16)	4 (12)	0 (0)	4 (15)
AZUCARES	22 (17)	51 (53)	30 (29)	17 (19)	36 (27)	31 (24)	49 (36)	36 (37)	34 (31)

* ( ) = D.E.

CUADRO XXIV

PROMEDIO DE INGESTA DE ENERGIA Y NUTRIMENTOS
COMUNIDADES DE YUCATAN
NOV.- DIC. DE 1980

COMUNIDAD	ENERGIA Y NUTRIMENTOS											
	ENERGIA (Kcal)		PROTEINA (gr)		HIERRO (Mg)		NIACINA (Mg)		AC.ASCORBICO (Mg)		RETINOL (Mcg)	
	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.
SAMAHIL (54)	2108	766	70.4	25.4	22.6	9.3	11.3	5,4	52.7	91.7	155	1
TAMCHEM (17)	2000	628	60.4	22.5	19.0	7.4	8.9	5.2	29.9	61.8	177	2
KUCHEL (32)	2445	680	74.9	19.1	25.1	6.3	10.9	3.4	20.1	64 0	89	1
TIXKOKOB (26)	1642	370	54.3	13.7	15.8	4.1	9.9	4.1	9.6	12.3	163	1
NOLO (50)	2089	716	69.6	28.9	21.2	7.8	6.1	3.8	17.4	37.6	181	2
HUBILA (24)	1984	716	68.5	28.6	19.6	7.1	8.6	5.5	8.0	17.8	114	1
TIXCACALTUYU (60)	2345	836	68.5	24.5	23.8	8.9	10.0	4.4	12.7	22.4	143	1
TAHDZIBICHEN (47)	2088	655	63.0	21.2	21.3	7.3	8.6	3.9	14.7	27.2	133	1
T O T A L (310)	2127	732	67.2	24.4	21.7	8.1	9.8	4.5	21.7	52.3	145	1

GRUPO XXV

INGESTA DE ENERGIA Y NUTRIMENTOS
ZONAS ECONOMICAS DE YUCATAN
NOV. - DIC. DE 1980

ZONA	E N E R G I A		Y		N U T R I M E N T O S							
	ENERGIA (Kcal)		PROTEINA (gr)		HIERRO (gr)		NIACINA (gr)		AC.ASCORBICO (gr)		RETINOL (mcg)	
	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.
HENEQUENERA (103)	2193	232	70.2	7.4	22.8	3.1	7.4	1.3	38.8	16.8	137.7	45.9
INTERMEDIA (100)	1947	233	65.4	8.5	19.4	2.8	9.2	0.7	13.1	5.0	160.3	34.9
MAICERA (107)	2232	182	66.1	3.9	22.7	1.8	9.7	1.0	13.6	1.4	138.9	7.4
TOTAL (310)	2127	732	67.2	24.4	21.7	8.1	9.8	4.5	21.7	52.3	145	191

1) NOTA: Las desviaciones estándard corresponden a la variabilidad entre promedios.

CUADRO XXVI

PORCIENTO DE FAMILIAS SEGUN LA INGESTA DE CALORIAS
COMUNIDADES Y ZONAS DE YUCATAN
NOV. - DIC. DE 1980

COMUNIDAD Y ZONA	CANTIDAD DE CALORIAS					TOTAL DE FAMILIAS
	976 - 1888	1889-2800	2801-3712	3713-4625	4626-5337	
	PORCIENTO DE FAMILIAS					
Samahil	39	43	17	2	-	54
Tamchen	29	53	-	-	-	17
Kuchel	16	56	22	6	-	32
ZONA 1	24	38	15	2	-	103
Tixkokob	69	31	-	-	-	26
Nolo	34	50	14	-	2	50
Hubila	50	42	-	8	-	24
ZONA 2	47	43	7	2	1	100
Tixcacal-tuyub	28	43	22	3	3	60
Tahdzibi-chen	40	45	11	4	-	
ZONA 3	34	44	17	4	2	107
TOTAL	37	45	14	3	1	310

CUADRO XXVII

PORCIENTO DE FAMILIAS SEGUN LA INGESTA DE PROTEINAS
COMUNIDADES Y ZONAS DE YUCATAN
NOV. - DIC. DE 1980

COMUNIDAD DE ZONA	GRAMOS DE PROTEINAS					TOTAL DE FAMILIAS
	20-49	50-78	79 - 107	108 - 136	137-165	
	PORCIENTO DE FAMILIAS					
Samahil	19	41	28	13	-	54
Tamchen	29	41	24	6	-	17
Kuchel	9	50	31	9	-	32
ZONA 1	17	44	28	11	-	103
Tixkokob	35	62	4	-	-	26
Nolŏ	16	54	20	4	6	50
Hubilá	17	58	8	13	4	24
ZONA 2	22	58	13	5	3	100
Tixcacaltuyub	20	42	30	8	-	60
Tabdzibidchen	21	60	15	4	-	47
ZONA 3	21	49	23	7	-	107
T O T A L	20	51	22	7	1	310

CUADRO XXVIII

PORCIENTO DE FAMILIAS SEGUN LA INGESTA DE NIACINA.
COMUNIDADES Y ZONAS DE YUCATAN
NOV. - DIC. DE 1980

COMUNIDAD Y ZONA	MILIGRAMOS DE NIACINA					TOTAL DE FAMILIAS
	3.0- 9.8	9.9-16.6	16.7-23.4	23.5-30.2	30.3-37.7	
	PORCIENTO DE FAMILIAS					
Samahil	39	46	11	2	2	54
Tamchen	71	18	12	-	-	17
Kuchel	41	47	13	-	-	32
ZONA 1	45	42	12	1	1	103
Tixkokob	50	38	12	-	-	26
Nolo	60	34	6	-	-	50
Hubilá	71	25	-	4	-	24
ZONA 2	60	33	6	1	-	100
Tixcacaltuyub	52	45	2	2	-	60
Tahdzibichen	72	26	-	2	-	47
ZONA 3	61	36	1	2	-	107
TOTAL	55	37	6	1	1	310

CUADRO XXIX

PORCIENTO DE FAMILIAS SEGUN LA INGESTA DE ACIDO ASCORBICO
COMUNIDADES Y ZONAS DE YUCATAN
NOV.- DIC. DE 1980

COMUNIDAD Y ZONAS	MILIGRAMOS DE ACIDO ASCORBICO					TOTAL DE FAMILIAS
	0-20	21-40	41-60	61-80	81 +	
	PORCIENTO DE FAMILIAS					
Samahil	59	13	7	-	20	54
Tamchen	88	6	-	-	6	17
Kuchel	90	12	-	-	18	30
ZONA 1	72	10	4	-	6	103
Tixkokob	77	19	4	-	-	26
Nolo	82	8	4	4	4	50
Hubila	88	8	-	-	4	24
ZONA 2	82	11	2	2	3	100
Tixcacaltuyub	85	8	-	3	3	60
Tahdzibichen	85	4	2	2	6	47
ZONA 3	85	7	1	3	5	107
TOTAL	80	9	2	2	6	310

CUADRO XXX

PORCIENTO DE FAMILIAS SEGUN LA INGESTA DE RETINOL
COMUNIDADES Y ZONAS DE YUCATAN
NOV. - DIC. DE 1980

COMUNIDAD Y ZONAS	MICROGRAMOS DE RETINOL					TOTAL DE
	0-300	301-600	601-900	901-1200	1201+	
	PORCIENTO DE FAMILIAS					
Samahil	85	11	4	-	-	54
Tamchen	76	18	-	6	-	17
Kuchel	94	6	-	-	-	32
ZONA 1	86	11	2	1	-	103
Tixkokob	77	19	4	-	-	26
Nolo	82	12	2	2	2	50
Hubila	92	4	4	-	-	24
ZONA 2	83	12	3	1	1	100
Tixcacaltuyub	88	7	5	-	-	60
Tahdzibichén	89	6	2	2	-	47
ZONA 3	89	7	4	1	-	107
TOTAL	86	10	3	1	0	310

CUADRO XXX-I

PORCIENTO DE FAMILIAS SEGUN LA INGESTA DE HIERRO
COMUNIDADES Y ZONAS DE YUCATAN

NOV. - DIC. DE 1980

COMUNIDAD Y ZONA	MILIGRAMOS DE HIERRO					TOTAL DE FAMILIAS
	6.5 - 15.7	15.8 - 24.9	25.0-34.1	34.2-43.3	43.4-52.5	
	PORCIENTO DE FAMILIAS					
Samahil	26	37	24	9	4	54
Tamchen	41	29	24	6	-	17
Kuchel	6	44	44	6	-	32
ZONA 1	22	38	30	8	2	103
Tixkokob	46	54	-	-	-	26
Nolo	26	46	22	4	2	50
Hubilá	21	63	8	8	-	24
ZONA 2	30	52	13	4	1	100
Tixcacaltuyúb	17	48	18	15	2	60
Tahdzibidchen	23	51	17	9	-	47
ZONA 3	20	50	18	12	-	107
TOTAL	24	46	20	8	1	310

CUADRO XXXII

PORCIENTO DE LA PROTEINA Y EL HIERRO
QUE SON DE ORIGEN ANIMAL

COMUNIDADES DE YUCATAN
NOV-DIC. DE 1980

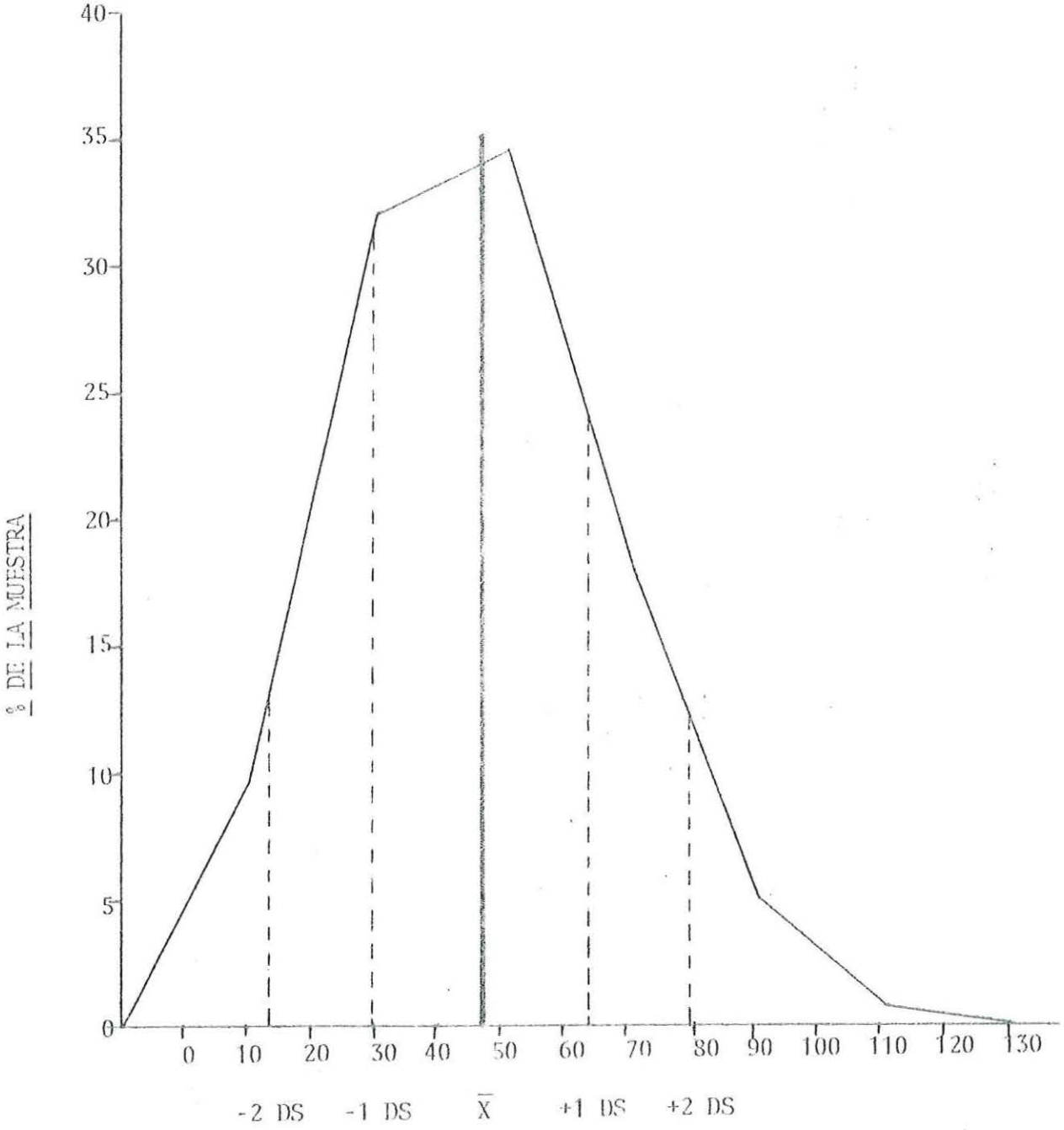
COMUNIDAD	PROTEINA	HIERRO
SAMAHIL	25	12
TAMCHEN	13	7
KUCHEL	20	9
TIXKOKOB	34	15
NOLO	21	11
HUBILA	26	10
TIXCACALTUYUB	13	6
TAHDZIBICHEN	14	6
TOTAL	20	9

CUADRO XXXIII

PROMEDIO DEL PORCIENTO DE ADECUACION PARA
ENERGIA Y NUTRIMENTOS.
COMUNIDADES DE YUCATAN
NOV. - DIC. DE 1980

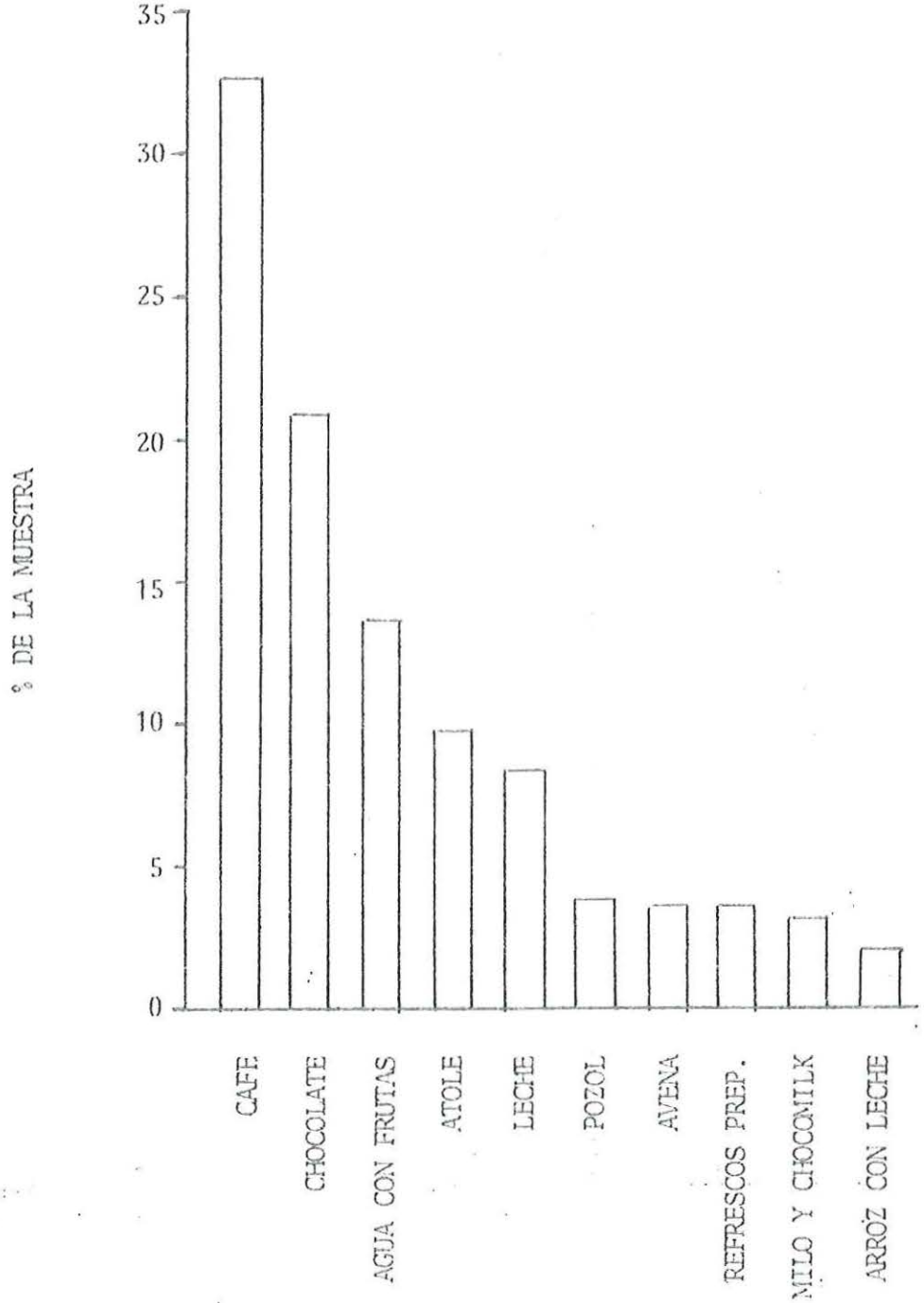
COMUNIDAD	PORCIENTOS DE ADECUACION									
	ENERGIA (Kcal)		PROTEINAS (gr)		HIERRO (mg)		NIACINA (mg)		RETINOL (mcg)	
	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S.	$\bar{X}$	D.S	$\bar{X}$	D.S.
SAMAHIL (54)	105	49	122	63	174	93	63	34	20	21
TAMCHEM (17)	103	45	108	58	147	74	51	34	22	38
KUCHEL (32)	125	51	133	62	197	82	62	28	12	16
TIXKOKOB (26)	83	32	96	45	123	52	56	31	21	22
NOLO (50)	105	45	121	63	167	79	51	25	24	35
HUBILA (24)	100	41	120	60	151	76	48	32	15	19
TIXCACALTUYUB (60)	119	51	122	61	183	92	56	29	19	25
TAHDZIBICHEN (47)	107	47	114	59	165	77	49	25	18	30
T O T A L (310)	108	118	119	61	168	84	55	30	19	27

Gráfica No. X1.- CONSUMO DE AZUCAR PERCAPITA POR DIA EN POBLACION RURAL. YUCATAN, NOVIEMBRE 1980



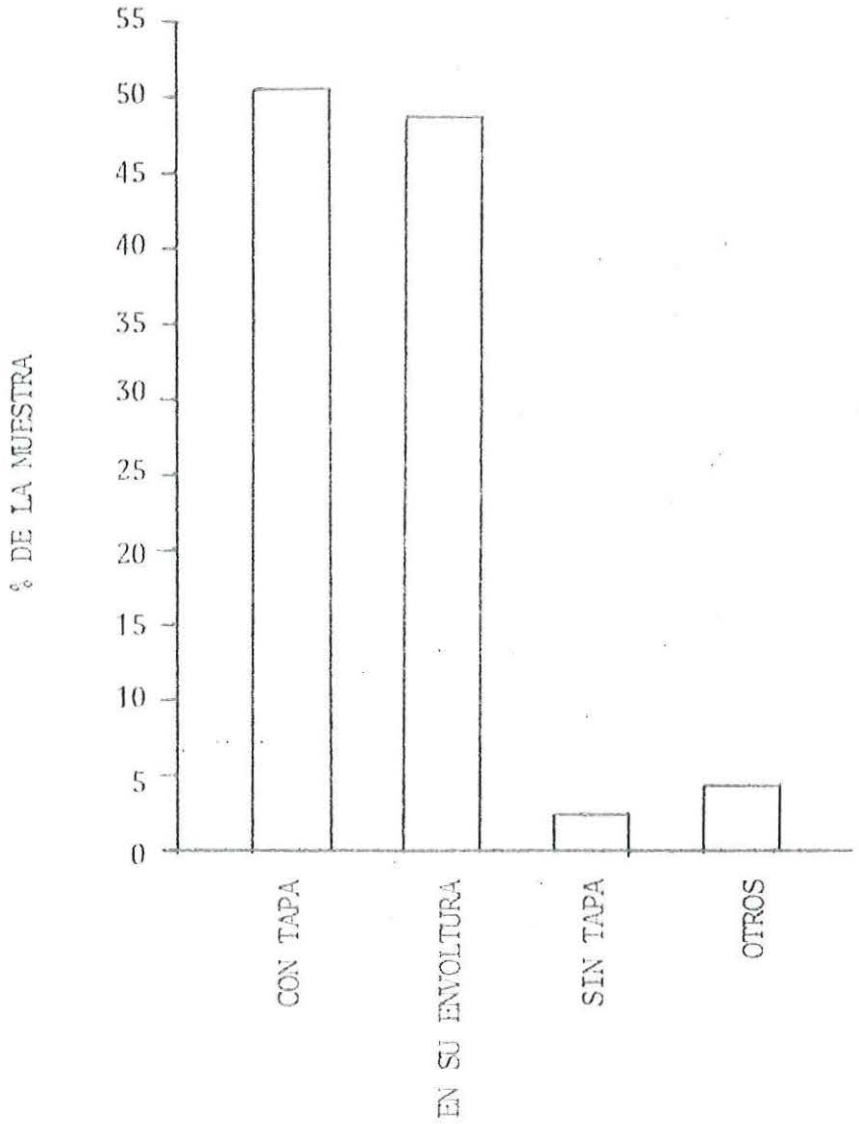
Gráfica No.XII UTILIZACION DEL AZUCAR (%)

YUCATAN, NOVIEMBRE 1980



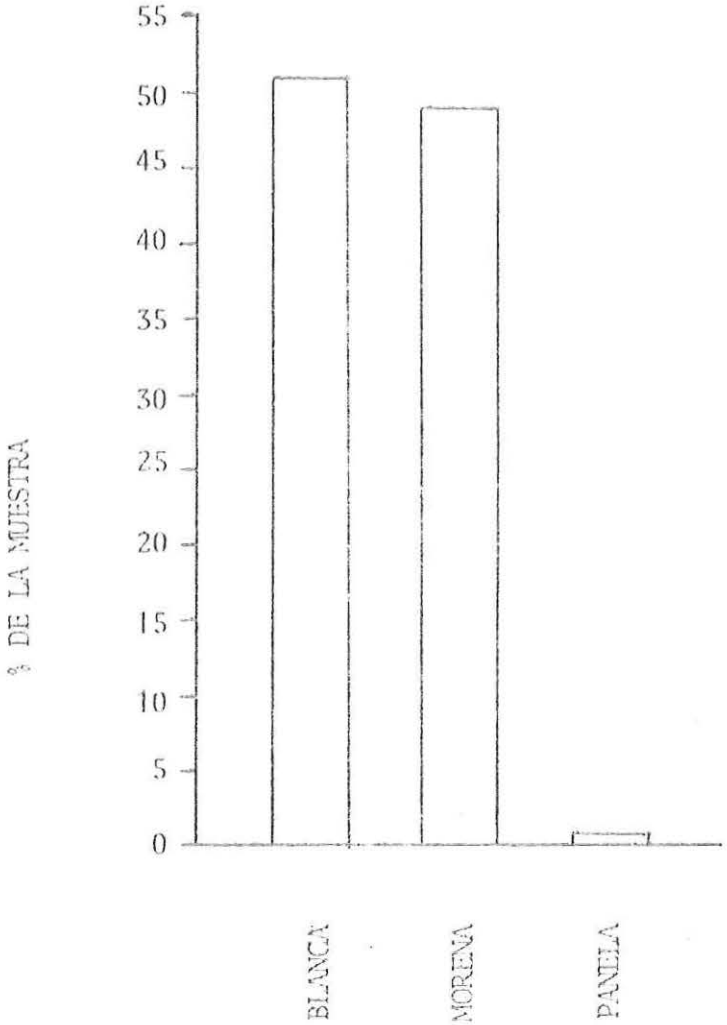
Gráfica No.XIII FORMAS DE ALMACENAMIENTO DEL AZUCAR (%)

YUCATAN, NOVIEMBRE 1980



Gráfica No. XIV TIPO DE AZUCAR CONSUMIDA (%)

YUCATAN, NOVIEMBRE 1980



CUADRO XXXIV

NUMERO Y % DE INDIVIDUOS DE LA POBLACION FEMENINA ESTUDIADA
AGRUPADOS POR CATEGORIAS EN BASE AL HEMATOCRITO
YUCATAN, 1980

	Z		O		N		A		S*			
CATEGORIAS**	I		II		III		IV		V		VI	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
NORMALES	57	76	49	79	128	72	41	80	41	58	31	53
A RIESGO	12	16	08	13	20	11	02	04	11	15	08	14
ANEMICOS	06	08	05	08	29	16	08	16	19	27	19	33

* I = SAMAHIL II = TIXCOCOB III = SUDZAL IV = HALACHO
V = VALLADOLID VI = PETO

** Normales Valores $> \bar{X}$ - 1 D.E.
A riesgo Valores $> \bar{X}$ - 1 1/2 D.E. $\leq \bar{X}$ - 1 D.E.
Anémicos Valores $\leq \bar{X}$ - 1 1/2 D.E.

x^2 Distribución I-II-IV Vrs III, V, VI (S.P $<$ 0.002)

CUADRO XXXV

AGRUPACION DE LOS NIÑOS EN BASE A LOS VALORES DE HEMATOCRITO ENCONTRADOS AREA DE MOTUIL. YUCATAN 1980

CATEGORIAS**	N	%
Normales**	54	73.9
A Riesgo	09	12.3
Anémicos	10	13.8

Valores normales $> \bar{X} - 1$ D.E.

Valores a riesgo $> \bar{X} - 1\ 1/2$ D.E. $\leq \bar{X} - 1$ D.E.

Valores, anemia $\leq \bar{X} - 1\ 1/2$ D.E.

CUADRO XXXVI

VALORES HEMATOLOGICOS DE LAS MUESTRAS DE YUCATAN

NOVIEMBRE DE 1980

EDAD (años)	SEXO	No.	ZONA	HEMOGLOBINA grs/ml.		HEMATOCRITO (%)		VOLUMEN GLOBULAR μ^3	
				$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.
2 - 5	MyF	62	MOTUL	11.7*	1.1	35.2*	2.9	78.6*	6.4
21 -49	F	51	I	13.1	1.6	39.9	4.6	90.9	7.4
	F	54	II	13.1	1.3	40.1	3.3	89.8	7.6
	F	40	III	13.6	1.7	40.5	4.3	88.9	9.7
21 -49	M	23	I	15.7	0.9	47.2	2.9	92.9	3.9
	M	24	II	15.9	0.9	47.7	2.6	94.0	5.9
	M	19	III	15.9	0.9	46.9	2.6	91.5	4.7

*PROMEDIOS DIFERENTES SIGNIFICATIVAMENTE ($P<0.001$) de los estándares

CUADRO XXXVII

DISTRIBUCION DE VALORES HEMATOLOGICOS DE GRUPO FEMENINO.
YUCATAN NOVIEMBRE DE 1980.

EDAD (años)	SEXO	NO.	GRUPO	ZONA	HEMATOCRITO (%)		HEMOGLOBINA grs/100 ml.		VOLUMEN GLOBULAR (μ^3)	
					$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.	$\bar{X}$	D.E.
21 - 49	F	51	A	I	39.9	4.6	13.1	1.6	90.9	7.4
	F	38	B	I	40.3	4.6	13.2	1.6	91.2	7.6
	F	54	A	II	40.1	3.3	13.1	1.3	89.8	7.6
	F	48	B	II	40.1	3.5	13.1	1.2	89.6	7.7
	F	40	A	III	40.5	4.3	13.6	1.7	88.9	9.7
	F	35	B	III	40.1	4.3	13.4	1.6	88.6	10.3
	F	132	A	IV	38.8*	4.1				
	F	099	B	IV	39.5*	3.5				
	F	044	A	V	37.4*	4.5				
	F	040	B	V	37.9*	4.4				
	F	042	A	VI	36.6*	3.4				
	F	032	B	VI	37.1*	3.4				

A= Incluyendo embarazadas y lactantes.
B= Excluye embarazadas y lactantes.
*= Diferencia con el estandar, significativamente a $P < 0.01$

NOTA: El estandar usado para comparación, es el de las tablas de Viteri et al., British Journal of Hematology, 1972-23,189-204.

CUADRO XXXVIII

DETERMINACIONES BIOQUIMICAS DE VALORES DE EXCRECION URINARIA DE VITAMINA C Y 1N-METIL-NICOTINAMIDA.

YUCATAN, 1980.

GRUPO DE EDAD	SEXO	1 N-METIL-NICOTINAMIDA				VITAMINA C			
		NORMALES		BAJOS		NORMALES		BAJOS	
		N	%	N	%	N	%	N	%
2-5 AÑOS	M Y F	82	71	33	29	93	81	22	19
15-45 AÑOS	F	86	70	37	30	92	75	31	25
15-45 AÑOS	M	86	77	25	23	92	83	19	17

CUADRO XXXIX

RESULTADOS OBTENIDOS EN EL DIAGNOSTICO BIOQUIMICO DE LAS MUESTRAS DE RETINOL SERICO (mcg) % REALIZADO EN EL EDO - DE YUCATAN.

GRUPOS DE EDAD	INTERVALO DE CONCENTRACION	NO. DE MUESTRAS	PORCENTAJE
I	0-10 mcg	16	23.18%
Niños de 18 a 60 meses			
de edad	10-20 mcg	23	33.33%
	20-50 mcg	30	43.47%
II	0-10 mcg	11	7.64%
Mujeres en edad			
	10-20 mcg	17	11.80%
fértil	20-50 mcg	116	80.55%
III	0-10mcg	5	5.68 %
Hombres	10-20 mcg	8	9.09 %
	20-50 mcg	75	85.22 %
IV	0-10 mcg	1	4.34 %
Embarazadas y	10-20 mcg	3	13.04 %
Lactantes.	20-50 mcg	19	82.60 %
TOTAL	0-10	33	10.18%
	10-20	51	15.74 %
	20-50	240	74.07 %