



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
del Instituto Politécnico Nacional
Unidad Mérida
Departamento de Ecología Humana

*Factores relacionados con la transición nutricional en Mérida,
Yucatán. Estudio de dos muestras de adolescentes.*

Tesis presentada por:

Rocío Marcela Higuera Zazueta

Para obtener el grado de

Maestra en ciencias

en la Especialidad de

Ecología Humana

Director de Tesis:

Dr. Federico Horacio Dickinson Bannack

Mérida, Yucatán, diciembre de 2011

Índice general

Agradecimientos académicos	vii
Agradecimientos personales	viii
Resumen	1
Summary	2
Justificación	3
Planteamiento del problema	6
Marco teórico	7
Transición nutricional	7
Historia nutricional de <i>Homo sapiens</i>	9
Principales estadios	10
Estadio 1: <i>Homo sapiens</i> como cazador recolector	13
Estadio 2: de hambrunas	13
Estadio 3: disminución de las hambrunas	15
Estadio 4: aumento de las enfermedades crónicas degenerativas	16
Estadio 5: de cambio de conducta	19
El mundo en transición nutricional: globalización	20
Países en desarrollo y transición nutricional	21
México en transición nutricional	27
Reto: cambio conductual	28
Transición demográfica; población mundial, mexicana y yucateca	29
Morbilidad y mortalidad en adolescentes mexicanos	30
Alimentación de adolescentes mexicanos	31
Actividad física de adolescentes mexicanos	33
Objetivos	35
Metodología	36
Diseño del estudio	36

Selección de la muestra	36
Datos seleccionados y su manejo	37
Análisis socioeconómico	38
Análisis antropométrico	39
Análisis dietético.....	42
Análisis de actividad física.....	45
Análisis del balance energético	46
Resultados	47
Discusión.....	62
Conclusiones.....	72
Limitaciones del estudio	74
Recomendaciones.....	75
Bibliografía	76
Anexos	88

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de la actividad física	33
Tabla 2. Distribución por proyecto y sexo de la muestra.....	37
Tabla 3. Ingreso familiar, en tantos de salario mínimo por proyecto	37
Tabla 4. Cálculo del porcentaje de grasa corporal	39
Tabla 5. Puntos de corte para la talla, IMC y porcentaje de grasa corporal	40
Tabla 6. Actividad física por gasto calórico	41
Tabla 7. Puntos de corte para el balance energético	45
Tabla 8. Distribución de la muestra, por tipo de escuela, proyecto y sexo.....	46
Tabla 9. Ingreso familiar según unidad de análisis, por año de obtención de la información.....	47
Tabla 10. Diagnóstico de la talla, por proyecto y sexo (en porcentajes).	49
Tabla 11. Diagnóstico del estado nutricional mediante índice de masa corporal (en porcentajes) por sexo y proyecto	50
Tabla 12. Distribución del porcentaje de grasa corporal, por proyecto y sexo	51
Tabla 13. Resumen del análisis antropométrico, por sexo y proyecto	52
Tabla 14. Medidas de resumen de las variables antropométricas empleadas.	53
Tabla 15. Medidas de resumen de las variables dietéticas empleadas.....	53
Tabla 16. Resumen del análisis dietético, por proyecto y por sexo.....	54
Tabla 17. Distribución de la actividad física por proyecto y sexo (en porcentajes)	58
Tabla 18. Distribución del balance energético por sexo y proyecto	61

Índice de figuras

Figura 1. Estadios y períodos de transición en la historia nutricional de <i>Homo sapiens</i>	12
Figura 2. Comparación de las pirámides demográficas de 1960 y 2010.....	29
Figura 3. Datos seleccionados y comparables.....	38
Figura 4. Distribución de la muestra total, por proyecto y sexo.....	47
Figura 5. Consumo energético dietético de la muestra por proyecto y sexo.....	55
Figura 6. Diagnóstico del consumo de proteínas, por proyecto (en porcentajes)..	56
Figura 7. Diagnóstico del consumo de lípidos, por proyecto (en porcentajes).	57
Figura 8. Diagnóstico del consumo de hidratos de carbono, por proyecto (en porcentajes).....	57
Figura 9. Actividad física en la muestra, por proyecto (en porcentajes).....	58
Figura 10. Actividad física en hombres, por proyecto (en porcentajes).....	58
Figura 11. Actividad física en mujeres, por proyecto (en porcentajes).....	58
Figura 12. Balance energético	60

Índice de anexos

Anexo 1. Carta comunicado de explicación de procedimiento de Publicidad.....	88
Anexo 2. Forma de consentimiento de participación en Migración (anverso)	89
Anexo 2. Forma de consentimiento de participación en Migración (reverso)	90
Anexo 3. Datos obtenidos en campo, por proyecto.....	91
Anexo 4. Escuelas privadas y públicas participantes, por proyecto	92
Anexo 5. Recordatorio de un día de Publicidad	93
Anexo 6. Recordatorio de un día de Migración (anverso)	94
Anexo 6. Recordatorio de un día de Migración (reverso)	95
Anexo 7. Cuestionario de actividad física.....	96

Agradecimientos académicos

Agradezco el apoyo del Departamento de Ecología Humana del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, por su contribución a mi formación profesional, en especial a mi director de tesis el Dr. Federico H. Dickinson Bannack por sus sabios y valiosos consejos a lo largo de estos dos años, también a todos y cada uno de mis maestros dentro del programa de maestría, en especial a las dos integrantes internas del mi comité asesor de tesis: la Dra. Ma. Dolores Cervera Montejano y la Dra. Almira Lydia Hoogesteyn Reul por su consejo y soporte. También agradezco el apoyo y motivación de las dos integrantes externas de mi comité asesor: la Dra. Martha Eugenia Barrera Bustillos, de la Escuela de Nutrición de la Universidad Anahuac Mayab, y a la Dra. Luisa Liliane Maza Rodríguez, de la Facultad de Nutrición de la Universidad Autónoma de Yucatán. De igual manera agradezco al Cuerpo Académico de Estadística, de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán, y a la M. en C. Ina Susana Falfán López, de Cinvestav-Mérida, por su valiosa contribución a la parte estadística. También agradezco a los Laboratorios de Somatología y de Investigación y Participación Comunitaria por las facilidades que obtuve para la elaboración de este documento, así como por la compañía, aliento y apoyo de los colaboradores; los Biól. Graciela Valentín y Armando Rojas colaboraron de manera decisiva en la organización del trabajo de campo que permitió obtener los datos del proyecto *Ecología Humana de la Migración* y, además, estandarizaron la antropometría y obtuvieron muchos de los datos. Por último agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por haberme otorgado una beca para realizar la maestría de septiembre de 2009 a agosto de 2011, a Cinvestav-Zacatenco el apoyo que me dio para presentar parte de mis resultados en el XI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Antropología Biológica, celebrado en Bogotá, Colombia y al Fondo Yucatán del Gobierno del Estado por el apoyo brindado para participar en el XIII Congreso Interamericano de Pediatría y en el Simposio de Investigación en Pediatría “Doctor Don Joaquín Cravioto Muñoz” celebrados en Monterrey Nuevo, León, México.

Agradecimientos personales

Agradezco infinitamente a mi familia y a los amigos que son como mi familia, por su compañía, consejos y apoyo durante la maestría y el desarrollo de esta tesis.

Resumen

En la historia de *Homo sapiens* identificamos estadios y períodos de transición en los que ha cambiado, entre otras cosas, la alimentación y la actividad física lo que ha impactando la biología humana. La teoría de la transición nutricional habla sobre los cambios ocurridos entre período y período que se relacionan con la salud humana. En las últimas décadas se han descrito cambios acelerados en los patrones dietéticos y una disminución de la actividad física lo que ha propiciado el aumento de enfermedades crónicas vinculadas al exceso alimentario y a la pandemia de obesidad. México también experimenta cambios en los patrones alimentarios y tiene altas cifras de exceso de peso (72% de las mujeres y 67% de los hombres adultos, y uno de cada tres adolescentes). Estas cifras se reflejan en la primera causa de mortalidad en los mexicanos (*diabetes mellitus*).

Dado que es necesaria la investigación para conocer los factores relacionados al aumento del exceso de peso, para poder crear soluciones a la pandemia y, así, mejorar la salud de la población, contribuimos con este estudio al comparar algunas características antropométricas, dietéticas y de actividad física de dos muestras de individuos de 14 y 15 años residentes en Mérida, Yucatán, estudiados en dos proyectos del Laboratorio de Somatología de Cinvestav-Mérida, el de *Publicidad* realizado en 1999 (n=273) y el de *Migración*, realizado en 2009 (n=157). Medimos peso, talla y pliegues tricípital y de pantorrilla, calculamos puntaje z del IMC (índice de masa corporal) y de talla (OMS 2007) y estimamos el % de grasa corporal con la fórmula de Slaughter (1988). Analizamos los datos dietéticos obtenidos mediante recordatorios de un día y los datos de actividad física obtenidos mediante la aplicación del Cuestionario Mundial Sobre Actividad Física (OMS 2002). Obtuvimos estadísticos descriptivos, y pruebas t bilaterales de comparación de medias y de proporciones (X^2), con $\alpha=0.05$. Encontramos diferencias significativas en puntajes z de IMC y de talla de hombres ($p=0.011$ y $p<0.001$), mayor IMC en *Publicidad* y talla en *Migración* e ingesta energética total y en el consumo de hidratos de carbono de mujeres ($p<0.001$), mayores en *Migración*. No encontramos diferencias significativas en % de grasa corporal, pero fue mayor en *Migración*. En actividad física, encontramos diferencias significativas entre proporciones ($p<0.001$) y un 95% de los individuos de *Publicidad* y 83% de los de *Migración* con actividad física adecuada (moderada o intensa).

Las mayores tallas de la muestra de *Migración* indican mejor estatus de crecimiento frente a *Publicidad*. A pesar de encontrar IMC menor en *Migración*, se encontró mayor % de grasa, aunado a menor actividad física y mayor ingesta energética. Las características de *Migración*, indican la existencia de factores de riesgo para la salud, además que el padecer de exceso de peso antes de la adultez, compromete el crecimiento y predispone a los individuos a seguir con esa patología, así como desarrollar otras crónicas (Power et al 1997).

Summary

In *Homo sapiens* history we can identify different transition stages and periods, in those have change dietary and physical activity patterns principally and also have impacted on human biology. The nutrition transition theory talks about the changes that have occurred between periods and the relation to human health. In the last decades the changes in dietary and physical activity patterns have been described as the fastest ever, and the highest prevalence of chronic diseases are linked to the increased of food consumption and the obesity pandemic. Mexico is also experiencing changes in dietary patterns and has the highest rates of overweight (72% in women and 67% in men and one of every three teenagers). Those figures reflect the leading cause of mortality in Mexico (diabetes mellitus).

Research is necessary to understand the main factors linked to overweight, and to the create solutions to the obesity pandemic in order to improve human health. To contribute with the cause, we have compared some anthropometric metrics and dietary and physical activity patterns of two different samples of adolescents of Merida, Yucatan. We included all the subjects of 14 and 15 years old of two projects of the Laboratory of Somatology of CINVESTAV-Mérida, the first one: "*Publicidad*" done by 1999 (n=273) and the second one: "*Migración*" of 2009 (n=157). We measured weight, height and triceps and calf skinfolds. We calculated z scores of BMI and height (OMS 2007), and to estimate the percent of body fat we used Slaughter's formula (1998). We analyzed dietary data of the dietary recall questionnaires and the physical activity data obtained by applying the questionnaire: "*Cuestionario Mundial Sobre Actividad Física*" (OMS 2002). We obtained descriptive statistics, bilateral t test of means comparison and comparison of proportions (X²), with $\alpha=0.05$.

We found significant differences between the BMI and the height of men ($p=0.011$ and $p<0.001$), higher BMI in "*Publicidad*", and higher height and energy intake in "*Migración*" because of the higher carbohydrates consumption, principally in women ($p<0.001$). No significant differences were found in body fat percents, but those were higher in "*Migración*". We also found differences between physical activity ($p<0.001$) and 95% of the "*Publicidad*" subjects and 83% of "*Migración*" had has an adequate physical activity level (moderate to intense). The highest heights that we found in "*Migración*" indicate a better growth status. Despite of finding lower BMI in "*Migración*", we also found higher percents of body fat, lower levels of physical activity and higher energy intakes, which indicate us the existence of higher health implications, and we also know that had overweight before adulthood could affect the growth and involves predisposes to continue with that pathology, as well as the develop of other chronic conditions.

Justificación

En la historia de la especie *Homo sapiens* se pueden identificar diferentes estadios y períodos en los que la alimentación, la actividad física y el tamaño y la composición del cuerpo humano han variado. Los cambios de estadio a estadio son conocidos como periodos de transición nutricional y están íntimamente ligados a las transiciones demográfica y epidemiológica. Típicamente, una transición nutricional impacta el estado de salud de las poblaciones humanas y se refleja en indicadores biológicos como el índice de masa corporal y el porcentaje y distribución de grasa corporal (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez et al. 2006).

Actualmente, existen alrededor de 17 millones de personas que mueren en el mundo cada año a causa de enfermedades relacionadas con la obesidad y se supone un aumento del 50% a esta cifra para 2015 (ONU 2005). Dicha patología solía padecerse únicamente en países de alto ingreso, pero actualmente es frecuente en países de ingresos medios y bajos, principalmente en zonas urbanas. La obesidad, que es considerada un problema de salud pública a nivel mundial y nacional, es resultante de dietas densas energéticamente, en combinación con una escasa actividad física (Barquera, Hernández-Barrera et al. 2008).

México cuenta con información de dos encuestas nacionales de nutrición realizadas en 1989 (Madrigal 1990) y en 1999 (Rivera-Dommarco et al 2001) y con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, de 2006 (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández et al. 2007).

La primera incluyó a preescolares (menores de 5 años de edad) y mujeres en edad fértil; la segunda, a preescolares (menores de cinco años de edad), escolares (entre 5 y 11 años de edad) y mujeres en edad fértil y la última a preescolares (menores de 5 años de edad), escolares (de 5 a 12 años de edad), adolescentes (de 12 a 19 años de edad) y adultos (mayores de 20 años de edad). Gracias a que el diseño de las tres encuestas fue polietápico y por conglomerado lo que hace posible la comparación de sus resultados, es posible notar tanto el decremento en la prevalencia de las distintas formas de desnutrición, principalmente en menores de 5 años de edad, como que la prevalencia de baja talla en menores de cinco años sigue siendo elevada y que el número absoluto de niños, casi 1.2 millones, con esa condición. Según datos de la Ensanut (2006) 72% de las mujeres y 67% de los hombres adultos mexicanos tenían exceso de peso; en el caso de los adolescentes, al comparar la prevalencia de sobrepeso y obesidad de las mujeres de 12 a 19 años en 2006 con la de 1999, utilizando los criterios propuestos por el *International Obesity Task Force* (IOTF), se observa un incremento modesto en sobrepeso de 21.6 a 23.3 (8%) y un aumento absoluto pequeño, pero elevado en términos relativos, en obesidad: de 6.9 a 9.2 (33%). En el grupo de escolares, proporciones importantes de niñas (27%) y niños (25.9%) presentaron exceso de peso (ambos 26.45%), el aumento entre 1999 y 2006 fue de 1.1 punto porcentual por año o 39.7% en tan sólo siete años para los sexos combinados (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández et al. 2007).

El aumento del sobrepeso y obesidad en México es alarmante ya que, si bien ocurre en todos los grupos de edad, un aumento tan pronunciado en los

grupos de edades menores representa un grave riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas a edades cada vez más tempranas y, por lo tanto, empeora el panorama futuro de salud pública (Islas y Pequero 2006). Actualmente en México hay aún altas cifras de desnutrición y anemia y, simultáneamente, aumentos sin precedentes en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños en edad escolar, adolescentes y adultos, ambas condiciones, son características muy importantes de las transiciones nutricional y epidemiológica en México; pero la obesidad se describe como un factor de riesgo modificable para el desarrollo de enfermedades crónico degenerativas no transmisibles que representan algunos de los principales problemas de salud pública en México (Tolentino y Barquera 2005) dado que se encuentran entre las 10 principales causas de mortalidad en el país: la *diabetes mellitus* tipo 2 (1ª causa de muerte), las enfermedades isquémicas del corazón (segunda), las enfermedades cerebrovasculares (cuarta) y las enfermedades hipertensivas (séptima) (SINAIS 2005). La obesidad es generada por conductas asociadas al estilo de vida que son, en gran parte, afectadas por el entorno en el que las personas viven. Por la situación que vive México y el mundo entero, es necesario investigar para conocer puntualmente los factores relacionados con el aumento de la obesidad y todos aquellos que influyen en él, así como el porqué de la presencia de dichos factores, conocimiento que podría llevar a la creación responsable de soluciones para dicha epidemia y, como resultado, mejorar la salud de la población.

Planteamiento del problema

De las diversas problemáticas que actualmente impactan en la salud pública la obesidad es una de las principales y alcanza altas prevalencias tanto a nivel mundial como en México, en Yucatán (el estado con mayores prevalencias de exceso de peso a nivel nacional) y en Mérida; la obesidad no es única de adultos, pues en la actualidad se le puede encontrar en sectores más jóvenes de la población, lo que podría comprometer la actual y futura salud pública e impactar económicamente y en la calidad de vida de las poblaciones involucradas. La magnitud de este problema de salud pública hace necesaria la investigación para conocer mejor la etiología de la enfermedad. Cualquier contribución de conocimiento que contribuya a la disminución de las altas prevalencias de exceso de peso, representa una oportunidad mejorar la vida para las generaciones actuales y futuras; el estudio de la transición nutricional podría contribuir a dicha reducción, pues la información en relación al tema es escasa y aún lo es más aquella que la aborde de manera localizada.

Marco teórico

Transición nutricional

Se entiende por transición, a la acción o efecto de pasar de un modo de ser o estar a otro distinto. Históricamente el *Homo sapiens* ha experimentado cambios relacionados a su estilo de vida, los que han sido más marcados en las últimas décadas. Los principales cambios se han presentado en la estructura de la población, en las principales causas de muerte y en la alimentación (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez et al. 2006). Las tres principales transiciones son: 1) la demográfica, 2) la epidemiológica y 3) la nutricional (Kennedy 2005); nuestra tesis se enfoca en algunos aspectos de esta última.

El actual periodo de transición nutricional es definido como los cambios que se presentan en la estructura de la dieta y los patrones de actividad física que se reflejan, entre otras características, en el tamaño y la composición corporal humana (Popkin, Richards et al. 1996).

Los patrones de alimentación humana han variado desde el Paleolítico dando lugar a estadios de la historia nutricional de nuestra especie caracterizados, cada uno, por actividades económicas, estilos de actividad física, hábitos dietéticos, procesamiento de alimentos, estado nutricional, seguridad alimentaria y estado de salud específicos (Popkin, Richards et al. 1996).

Las actividades económicas constituyen, en conjunto, el proceso mediante el cual que se obtienen productos, bienes y servicios y abarcan tres fases:

producción, distribución y consumo. Dentro de las actividades económicas, interviene el trabajo, un proceso entre los seres humanos y la naturaleza, en el que el ser humano es mediador, regula y controla su metabolismo con la naturaleza. Para realizar esta mediación pone en movimiento las fuerzas naturales que pertenecen a su corporeidad para hacer uso de los materiales de la naturaleza bajo un esquema útil para su propia vida. Al operar por medio del trabajo, transforma la naturaleza y a la vez su propia naturaleza o biología (Carbaugh 2009).

Por actividad física nos referimos al conjunto de movimientos que aumentan el gasto energético basal, incremento que varía en función del tipo de actividad y el sexo. Se clasifica en actividad ligera, moderada e intensa (Williams 2002). En toda actividad física interviene la resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad (Serra y Bagur 2004).

La dieta constituye el conjunto de alimentos que se consumen diariamente; una dieta adecuada, debe ser completa, equilibrada, inocua, suficiente y variada (Cervera, Clapés *et al.* 2000).

Se habla de procesamiento de alimentos cuando las materias primas destinadas a la alimentación son sometidas a alguna manipulación para mejorar las características organolépticas, la biodisponibilidad de micro y macronutrientes y, en algunas ocasiones, para aumentar la vida útil de los productos alimenticios (Hotz y Gibson 2007). El procesamiento de alimentos se origina con el descubrimiento y empleo del fuego, en el Paleolítico, mediante el

cual se mejora todo el sistema de producción de alimentos, incluyendo el almacenamiento. La finalidad del procesamiento de alimentos durante los últimos tres siglos se relaciona con la implementación de nuevas tecnologías, para mejorar la preparación y conservación de alimentos. Existen un gran número de procesamientos de alimentos, entre ellos la refrigeración, congelación, radiación y embalaje, que pueden realizarse tanto de manera industrializada como en el hogar (Egan y Kirk 1991), sin embargo todos requieren de energía para ser llevados a cabo (Popkin 2002).

El estado nutricional o nutricional es la condición en la que se encuentra un individuo, o un grupo de individuos, en relación con su alimentación. Un estado nutricional normal o adecuado se caracteriza por el equilibrio entre el consumo y la utilización biológica de los nutrientes por parte del organismo. Un estado nutricional inadecuado es la condición en la que se presenta exceso o deficiencia de uno o más nutrientes, así mismo se puede presentar obesidad, desnutrición y otras condiciones específicas de deficiencias, excesos o toxicidad por vitaminas y nutrientes inorgánicos (Lee y Nieman 2003).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió, en 1948, la salud como el “completo estado de bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades”, definición que desde entonces no ha sido modificada (OMS 2003).

Se define la seguridad alimentaria como el estado en el que todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico y económico a suficientes

alimentos inocuos y nutritivos para hacer frente a los requerimientos alimenticios, de acuerdo a las preferencias individuales, para poder llevar una vida activa y sana (FAO 1996). Esta definición engloba tres dimensiones: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad de alimentos; cuando una o más de éstas se encuentran afectadas, disminuidas o aumentadas por cualquier razón, no se goza de seguridad alimentaria, o bien existe lo que se conoce como inseguridad alimentaria. Las enfermedades por déficit o exceso alimentario son un claro ejemplo de inseguridad alimentaria (Lipton 2001). Hay quienes afirman que el mundo cursa por una era de desorden alimenticio o dietético, pues el grado de inseguridad alimentaria es vasto dado que la mayoría de los países sufre de diversos grados y proporciones de inseguridad alimentaria (Cannon 2002), lo que se expresa también en el aumento en la prevalencia de exceso de peso.

Historia nutricional de *Homo sapiens*

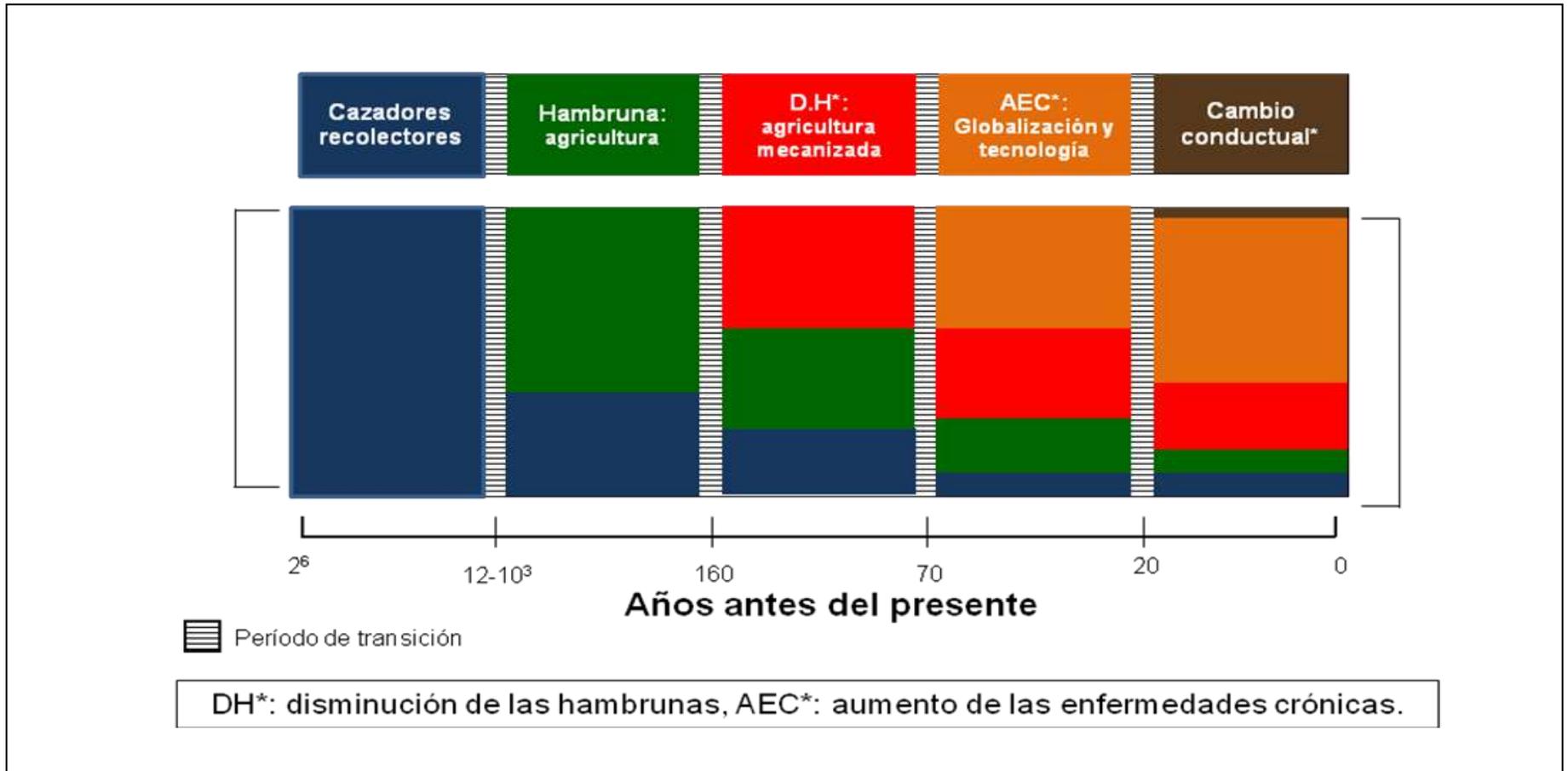
En la historia de *Homo sapiens* podemos identificar diferentes estadios nutricionales y períodos de transición entre ellos: los estadios han sido descritos en relación a las actividades económicas, los patrones dietéticos y de actividad física, la seguridad alimentaria que se experimenta en cada uno y su epidemiología.

Proponemos llamar historia nutricional a la suma de todos los cambios en los patrones dietéticos y de actividad física y características somáticas en la historia de *Homo sapiens*, incluyendo estadios y periodos de transición; a la fecha,

la bibliografía describe con cierto detalle las características de cada estadio pero no así las de los periodos de transición, en parte porque varían dependiendo de las características del lugar y momento en donde se presentan. Posiblemente los períodos han sido descritos en la bibliografía como momentos más críticos, en los que se presentan cambios relativamente acelerados o drásticos, con fuertes impactos en la salud pública. En un lugar dado pueden presentarse simultáneamente diferentes estadios y períodos de transición nutricional (Figura 1).

Los estadios de transición nutricional son descritos de manera general, aunque las características podrían variar en función de la escala geográfica (global, continental, regional, nacional, estatal y local) y del momento histórico en que se presenten. Según varios autores (Caballero 2005, Monteiro et al 2001, Popkin y Doak 1998), actualmente podemos identificar la tendencia a una transición nutricional entre el período de “aumento de enfermedades crónicas” y el de “cambio conductual”, en algunos grupos humanos de algunos países.

Figura 1. Estadios y periodos de transición en la historia nutricional de *Homo sapiens*.



Diseño propio.

Estadio 1: de cazadores recolectores

La actividad de los cazadores recolectores no involucraba la domesticación de animales diferentes al perro (Panter-Brick, Layton *et al.* 2001), su subsistencia se basaba en la biodisponibilidad, pues obtenían recursos mediante la caza de animales salvajes, la pesca y la recolección de frutos, alimentos que hacían a su dieta alta en hidratos de carbono complejos, fibra y proteína y baja en grasa (Popkin 2006). Aunque su dieta podría categorizarse como adecuada, posiblemente los primeros grupos de cazadores recolectores tuvieron que adaptarse a períodos de escasez, primeramente en su estrategia de vida y después genéticamente; se piensa que esta estacionalidad en la disponibilidad de alimentos facilitó el proceso metabólico para la acumulación de grasa (Armelagos 1990). Lo anterior se refleja en que no se han encontrado patologías osteológicas en los restos de cazadores recolectores que indiquen un nivel de estrés nutricional mayor (Jenike 2001).

Estadio 2: de hambrunas

En este estadio las poblaciones pasaron de móviles a sedentarias, cambio asociado al inicio del proceso de manejo y selección de animales y plantas que llevó a la agricultura, pastoreo y ganadería (Cohen y Crane-Kramer 2007). Este cambio condujo a inseguridad alimentaria, favoreciendo la aparición de crisis

alimentarias y hambrunas¹(Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez et al. 2006), debido a que las sociedades agricultoras dependen de unas cuantas especies vegetales y de condiciones ambientales tales como sequías, plagas, inundaciones, etc., de condiciones socio políticas, como el disponer de reservas alimenticias adecuadas y suficientes y, finalmente, a que son sedentarias; la agricultura significó también un incremento en el nivel de actividad física para los seres humanos, especialmente hombres y mujeres en edad reproductiva (Popkin y Doak 1998).

Existen evidencias óseas de poblaciones agricultoras con deficiencias nutricias graves, pues en los análisis de hueso cortical se encontraron lesiones relacionadas a la falta de vitamina D y C, anemia, estrías e hipoplasia en el esmalte dental (Scott y Duncan 1998). El decline de la salud de las poblaciones, además de relacionarse con la alimentación, se vincula al establecimiento y al contacto con los desperdicios generados, incrementándose las infecciones, además que el contagio y padecimiento de enfermedades zoonóticas aumentó a medida que incrementó el número de animales domesticados o hacinamiento humano en condiciones insalubres (Armelagos 1990).

El sedentarismo resultó en el empeoramiento de la salud y, si bien las poblaciones de agricultores se enfrentaron a más enfermedades y presentaron altas tasas de mortalidad infantil, lograron alcanzar una esperanza de vida mayor a la de los cazadores recolectores (Armelagos 1990).

¹ Hambruna: Es el fenómeno producido al suspender o reducir el abasto de alimentos a una población; su aparición y frecuencia están relacionadas con las crisis alimentarias.

Estadio 3: disminución de las hambrunas

Este estado se inicia con la Revolución Industrial y la segunda revolución agrícola. Se sustituye el trabajo a mano por uno mecanizado, se implementa el ferrocarril, mejoran las actividades comerciales y aumenta la producción agrícola por la evolución de las técnicas (Vázquez y Gómez 2004). Las principales actividades económicas son la manufactura, las agrícolas y las dedicadas a los diferentes servicios (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez et al. 2006).

Otras características de este estado fueron mejoras agrícolas y tecnológicas en el campo alimentario (principalmente en la conservación), disminución de la actividad física, aumento en la disponibilidad de alimentos y la variabilidad de la dieta con respecto al período de hambrunas, pues se incorporan más frutas, verduras y más fuentes proteínicas de origen animal; a pesar de estos cambios, la dieta se sigue caracterizando como de baja variedad (Ramírez, Grijalva-Haro *et al.* 2006), pero permitió que decreciera la prevalencia de enfermedades por déficit nutrimental, desnutrición y déficit de micronutrientes y mejorara el estado nutricional lo que se refleja, entre otras cosas, en el incremento de la estatura de la población (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez et al. 2006), lo que en biología humana se ha llamado ‘tendencia secular al aumento en la talla’.

El aumento en la densidad demográfica propició la aparición de las pandemias de enfermedades infecciosas, diarreicas y febriles, pero los adelantos en la medicina, específicamente la aplicación de inmunizaciones permitieron la

disminución de la mortalidad (Scott y Duncan 1998) y que aumentara la esperanza de vida hasta la senectud (Popkin 2002).

Estadio 4: aumento de enfermedades crónico degenerativas

Este período es característico por un cambio más profundo de actividades laborales, de las relacionadas con una economía agraria preindustrial a aquellas propias de la economía industrial (Vázquez y Gómez 2004). El sector de servicios o terciario (prestación de servicios y comercio) crece rápidamente, igual que la producción industrial (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez et al. 2006). Se incrementa la investigación científica, permitiendo la mejora de actividades económicas como la agricultura, ganadería, pesca, minería, industrial y comercial; también mejoran los medios de comunicación y de transporte (Kennedy 2005).

Este estadio se caracteriza por presentar actividades económicas diferentes al de disminución de las hambrunas, para las que se requiere de una menor inversión energética, pues mejoran las diversas tecnologías, principalmente las relacionadas con la estructura ocupacional, además que las mejoras en el transporte y otras actividades cotidianas también contribuyen al ahorro energético y la disminución de la actividad física (Ortiz-Rodríguez, Torres-Mejía et al. 2008).

Se presentan de manera global mejorías en la industria alimentaria, las que dan lugar a un aumento en la disponibilidad y acceso a los alimentos en el

mercado. Se eleva el acceso a productos alimenticios industrializados y provenientes de otras regiones del mundo, como parte de la globalización; proceso que facilita el flujo de mercancías, capitales y empresas, asignando utilidades y beneficios a agentes económicos privados, principalmente (Carbaugh 2009). A pesar de las mejoras en la producción y abastecimiento de alimentos, siguen habiendo dificultades en estos aspectos, las que son mediadas por las diferencias socioeconómicas, las que siguen presentándose en todas las sociedades (Cannon 2002).

La mejora en la tecnología y manejo de alimentos y la globalización propician una mayor oferta de alimentos en los mercados, donde abundan productos alimenticios industrializados de contenido nutrimental similar y densos energéticamente, con un alto contenido de grasa saturada y azúcares simples, ricos en colorantes y conservadores, pobres en fibra y micronutrientes como elementos traza, minerales y vitaminas, también conocidos como “alimentos chatarra” (Popkin 2005) que, además, tienen una vida útil mayor² y son más económicos que aquellos con un mayor aporte nutrimental y son preferidos por sus características organolépticas, gracias a su composición química (por las grasas saturadas y los azúcares) (Popkin 2010).

² El concepto de vida útil, aplicado a los alimentos desde la bromatología, hace referencia a la vida media o el período durante el cual resulta deseable el consumo de un producto alimenticio elaborado (Bello 2000).

A nivel global comienza a existir una homogenización en los productos ofrecidos en el mercado y, por ende, en la dieta, la cual es caracterizada por ser hiperenergética, rica en hidratos de carbono simples, abundante en grasa saturada y pobre en fibra y micronutrientes (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez *et al.* 2006).

El aumento en la disponibilidad de alimentos, las características ya mencionadas de la dieta y la disminución de la actividad física provocan que se incrementen las enfermedades relacionadas con el exceso alimentario: sobrepeso y obesidad (Rivera-Dommarco, Barquera *et al.* 2002). El exceso de peso aumenta el riesgo de padecer enfermedades crónicas degenerativas como: diabetes *mellitus* tipo 2, enfermedades cardíacas, hipertensión arterial, diferentes tipos de cáncer, insuficiencia renal y múltiples complicaciones respiratorias y óseas; además, disminuye la calidad de la vida humana (OMS 2009).

En este estadio se cubren la mayoría de las dimensiones de la seguridad alimentaria (que engloban el bienestar nutricional y fisiológico): disponibilidad, acceso y estabilidad, pero se viola una de ellas, la utilización. Entonces al quebrantar esta dimensión se puede decir que no hay seguridad alimentaria, pues el empleo de los recursos no es el adecuado, y por ello aumentan las enfermedades relacionadas con el exceso alimentario (Fausto-Guerra, Váldez-López *et al.* 2006).

La oferta de alimentos industrializados y de tecnología es mayor en las zonas urbanas, donde se concentra la mayoría de la población y se registran las

mayores prevalencias de exceso de peso y los menores niveles de actividad física (Caballero 2005). Las enfermedades relacionadas con el exceso de peso se presentan en sectores cada vez más jóvenes de la población, pero los avances en medicina permiten alargar la vida, aunque no necesariamente la calidad de vida de quienes padecen enfermedades crónicas.

Estadio 5: de cambio de conducta

Las actividades económicas son iguales a las del estadio anterior, la inversión energética para realizar las actividades laborales o escolares es baja, gracias a la tecnología (Popkin 2006), pero durante este estadio el nivel de actividad física es moderado o intenso, pues además de las labores diarias se desarrollan más actividades las que implican elevar del gasto energético (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez *et al.* 2006).

A pesar de que los alimentos disponibles en el mercado son los mismos del período anterior (Hawkes 2008), la calidad de la dieta aumenta, pues se le incorpora una mayor cantidad de ácidos grasos poliinsaturados y de hidratos de carbono complejos y menos simples, también disminuye el aporte proteínico y de grasa saturada pues se incluyen más alimentos magros y “*light*”³, por lo que la dieta deja de ser hiperenergética.

³ Alimentos light: Son aquellos que presentan una reducción de al menos un 30% de su aporte energético frente a su versión homóloga no light {OMS, 2011 #182}.

Gracias a la mejora en los patrones dietéticos y de actividad física disminuyen las patologías asociadas al exceso alimentario (Monteiro, Conde et al. 2007); este cambio se da por una mayor promoción de la salud, mediante políticas dirigidas a la mejora de salud y con ello de la nutrición de la población (Popkin 2006). Se ha relacionado la mejoría de la salud de este estadio con la inclusión de temas de salud en la educación básica o elemental y también con los movimientos dedicados a la mejora del estado nutricional de niños y adolescentes (por ejemplo *Life 4 change*; de Inglaterra y *HealthierUs*; de Estados Unidos de América) (Gordon-Larsen, Adair et al. 2004).

Es importante aclarar que en cuestión de proporciones, este estadio aun es incipiente, pues apenas se observa en algunos grupos sociales, en algunos países. Los grupos sociales en los que se han observado los patrones de comportamiento que se vinculan con el estadio de Cambio conductual, coinciden con tener altos ingresos económicos y educativos.

El mundo en transición nutricional: Globalización

La globalización hace referencia a un movimiento global que facilita el intercambio de capital, tecnología, bienes y servicios (Carbaugh 2009) y se sabe que tiene un alto impacto en los estilos de vida, incluyendo dieta, actividad física y, con ello, los desequilibrios subsecuentes que, a su vez, se relacionan con el incremento en la prevalencia de obesidad. Se ha vinculado también la producción de alimentos, la mercadotecnia y la distribución de alimentos, de una manera global, con la

crecientes tasa de obesidad. También en relación a la globalización, hay otros factores involucrados con la alta prevalencia de obesidad a nivel mundial, entre ellos, el empleo globalizado de nuevas tecnologías que disminuyen el gasto energético muscular humano, pues facilitan el transporte y el trabajo (Popkin 2006).

La obesidad, en la sociedad occidental contemporánea, es considerada una pandemia por sus altas tasas de personas afectadas; en 2001 se calcularon 400 millones de personas obesas y se estimó que para 2015 serían 700 millones (OMS 2009). Esta pandemia afecta tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo, en éstos últimos se presenta junto con la desnutrición como problemas de salud pública (Tucker y Buranapin 2001) asociados al periodo de transición alimentaria entre los estadios de disminución de hambrunas y de aumento de enfermedades crónicas (Fig. 1).

Países en desarrollo y transición nutricional

Un país en vía de desarrollo es aquel caracterizado por tener una economía en vías de desarrollo (aparentemente) , cuyo desarrollo económico va en función de su grado de producción industrial y exportaciones, entonces compite con otras economías más desarrolladas; una diferencia entre una economía en vías de desarrollo y una desarrollada, es el precio de sus productos, en los primeros, siempre serán más bajos (Weerapana 2009).

Al igual que los países desarrollados, los países en vías de desarrollo experimentan diversos tipos de transiciones, entre ellas epidemiológica que, en estos últimos países, adquiere lo que se llama un 'efecto de doble carga', pues en ellos aún prevalecen altas tasas de enfermedades infectocontagiosas que coexisten con altas tasas de enfermedades no contagiosas como lo son las enfermedades de tipo crónico degenerativas. Algo similar ocurre en el caso de la transición nutricional pues suelen coexistir altas cifras de desnutrición y obesidad (Kapoor y Anand 2002); en el caso de esta última condición, la transición epidemiológica se traslapa con la nutricional que, como hemos visto, implica, entre otras características, el cambio de patrones dietéticos y de actividad física o la adopción de patrones nuevos, lo que se ve reflejado en las tasas de morbilidad y mortalidad (Harrison, Tanner *et al.* 1998).

Se entiende por obesidad el peso incrementado o el exceso de grasa corporal en relación con el peso recomendado para la talla, el sexo y, en el caso de individuos en crecimiento, la edad. Existen distintas clasificaciones, la más empleada identifica dos categorías, la obesidad androide y la ginoide que hacen referencia a la manera en que se distribuye la masa grasa en el cuerpo (Casanueva, Kaufer-Horwitz *et al.* 2008).

La obesidad es un factor de riesgo para el padecimiento de otras patologías, como enfermedades cardiovasculares, complicaciones respiratorias, hepato-biliares y del aparato locomotor y diferentes tipos de cáncer, hiperlipidemias y diabetes mellitus tipo 2 (Speakman 2003).

Evidencia disponible permite asegurar que en los países en vías de desarrollo coexisten enfermedades relacionadas con el exceso y el déficit de alimentación (Popkin, Richards *et al.* 1996; Gordon-Larsen *et al.* 2010).

En 1996 se analizaron datos provenientes de encuestas realizadas en Rusia, Brasil, Sudáfrica y China que dieron una muestra total de 35,910 niños de 3 a 9 años (Rusia n=2,212, China n=6,784, Sudáfrica n=4,696 y Brasil n=22,218). Se utilizó el índice de masa corporal (IMC) para calcular la prevalencia de sobrepeso, que fue de 10.5% a 25.6%, y de desnutrición, que fue aún mayor, entre 9.2% y 30.6%. Mediante el empleo de la razón de riesgo (riesgo relativo), se calculó que el riesgo de desarrollar obesidad después de haber padecido desnutrición pasó de 1.7 a 7.8 *odds*, más de cuatro veces mayor (Popkin, Richards *et al.* 1996). Los autores aseguran que dicha relación se explica, en parte, por la adopción de nuevos patrones dietéticos, que forman parte de una transición alimentaria y que implican el incremento en el consumo de grasa e hidratos de carbono, así como cambios en los patrones de actividad física (más ligera), y con algún ajuste metabólico que favorece la optimización energética, este último no es explorado en el estudio. Afirman que la relación encontrada representa serias implicaciones en cuanto a salud pública, principalmente para los países en vías de desarrollo (Popkin, Richards *et al.* 1996).

Es importante mencionar que, si bien la desnutrición es un mayor problema en aquellos países de bajos ingresos o en vías de desarrollo, también se presenta en países industrializados con altos ingresos, pues está relacionado con la

pobreza y la mala distribución de recursos, las cuales no se limitan únicamente a naciones pobres; entonces la desnutrición aún representa un grave problema de salud pública a nivel global, panorama que empeora a medida en que se incrementan las tasas de obesidad y se mantienen las de desnutrición (Dooley 2004).

Caballero (Caballero 2001) afirma que, en décadas anteriores, las enfermedades infectocontagiosas y la desnutrición representaban los principales problemas de salud pública en países en vías de desarrollo, los que a partir de la década de 1990 se enfrentan con un panorama complejo caracterizado por altas prevalencias de las patologías antes mencionadas y un aumento en las tasas de enfermedades crónico degenerativas, relacionado a un riesgo mayor, para los países en vías de desarrollo, de padecer obesidad, el que se ve influenciado por los cambiantes patrones dietéticos y de actividad física.

Es característica de los países en vías de desarrollo la presencia de enfermedades por déficit y exceso alimentario, atribuidas a la transición nutricional, la que se resume en un mayor consumo de alimentos de origen animal, grasa y alimentos refinados, aunado a un menor consumo de fibra (Albala, Vio *et al.* 2002). Dicho panorama muestra que los países en vías de desarrollo se van a enfrentar a fuertes retos en cuanto a salud pública. Entonces es necesaria investigación que aporte conocimientos que sirvan de base para la formulación de estrategias efectivas y que contribuyan a reducir los riesgos para la población en general (Tucker y Buranapin 2001).

Nuevamente (Uauy, Albala *et al.* 2001) afirman una rápida transición nutricional en países en vías de desarrollo, en la que los principales cambios ocurren en torno a la actividad física y a la dieta, caracterizada por un incremento del consumo de grasa saturada e hidratos de carbono simples, en sustitución de granos, frutas y verduras. Estos cambios dietéticos, aunados a un decremento en la actividad física, han propiciado el incremento de las tasas de obesidad, resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2.

Es en los países en desarrollo incluyendo a México donde se han implementado el mayor número de programas para la mejora del estado nutricional de la población, pero se cree que el número de beneficiarios excedió al necesario, pues personas que no necesitaban el apoyo alimentario lo recibieron, posiblemente porque los criterios para evaluar si el apoyo era o no otorgado fueron mediados por un deficiente diagnóstico del estado nutricional, pues fue empleado un indicador inadecuado para el diagnóstico del estado nutricional (peso para la edad), además fueron utilizados puntos de corte para poblaciones diferentes, por lo que se piensa que la cantidad de individuos con diagnóstico de desnutrición fue sobreestimada, y se proveyó de más alimentos a población que no los necesitaba, facilitando la aparición de exceso de peso (Uauy, Albala *et al.* 2001).

En 2005 Caballero analizó la etiología del incremento de las tasas de obesidad en los países en vías de desarrollo, principalmente en zonas urbanas la atribuye a la alta disponibilidad de alimentos que, además de ser densamente

energéticos (ricos en grasa saturadas e hidratos de carbono simples), también son baratos, y llama a las ciudades como “lugares obesogénicos”, pues abundan ahí los alimentos densamente energéticos. También menciona la hipótesis de “orígenes fetales de la enfermedad”, que propone que el padecer desnutrición en la etapa fetal o primera infancia, llevará al individuo a activar rutas metabólicas optimizadoras de energía y, con ello, se incrementaría el riesgo de padecer de obesidad y patologías relacionadas en la adultez (Caballero 2005).

En 2008, Amuna *et. al.* propusieron, como estrategia para mejorar el estado de salud, la inversión en recursos humanos multidisciplinares, enfocados en la resolución de los problemas de salud pública, principalmente en aquellos relacionados con la nutrición. Describen a las transiciones nutricional y epidemiológica como procesos sociales complejos, en cuyo estudio deben intervenir diversos especialistas, primeramente para abordar el problema y explican que ambas transiciones, además de impactar la salud humana, tienen efectos en el desarrollo económico de los países (Amuna y Zotor 2008).

Custodio *et. al.* 2010 plantearon que los cambios socioeconómicos, además de alterar los hábitos alimentarios de niños y adultos, modifican los patrones de lactancia, reduciendo la duración de la lactancia materna exclusiva, (Custodio y Descalzo 2010).

La velocidad en la que se presentan los estadios de la transición nutricional en países en vías de desarrollo puede variar, pero se cree que es más rápida que en los desarrollados; hay quienes afirman que en China, Rusia (Popkin, Richards

et al. 1996), Chile (Albala, Vio *et al.* 2002), la India (Prakash 2002), Irán (Ghassemi, Harrison *et al.* 2002), Brasil, Finlandia y Corea del sur (Popkin 2006) se ha presentado la transición nutricional de manera acelerada.

México en transición nutricional

Al inicio de la segunda década del siglo XXI, México se caracteriza por seguir presentando grandes diferencias socioeconómicas a lo largo de su territorio, que dan lugar a que gran parte de la población mexicana sea pobre y a que una gran parte de la riqueza se concentre en un porcentaje reducido de la población (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez *et al.* 2006); esta polarización socioeconómica hace referencia a un grado de desarrollo económico desigual que declina entre el norte, centro y sur del país y que influye de manera importante en la forma en que se presenta la transición nutricional (Barquera, Hernandez-Barrera *et al.* 2008).

En 2006 (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez *et al.* 2006), describieron las características demográficas y socioeconómicas, la disponibilidad de alimentos, el gasto en alimentación y su cambio, en México de 1980 a 2000. Empleando estadísticas oficiales y encuestas nacionales reportan cambios socioeconómicos como el aumento de la población urbana, una mayor participación de la mujer en el trabajo asalariado, el aumento de empleados en el sector productivo terciario o de servicios.

Dentro de los cambios relacionados con la disponibilidad de alimentos, se encuentra una menor disponibilidad de leguminosas, oleaginosas, aceites vegetales, mariscos y pescados y un aumento en la de grasas animales, frutas, verduras y bebidas alcohólicas, carnes y huevo. Es importante mencionar que un aumento en la disponibilidad, no necesariamente va ligado a un aumento en el acceso al alimento, y para el caso particular de México, ocurre lo contrario, pues se ha documentado una disminución del valor real del salario mínimo (Ortiz-Hernández, Delgado-Sánchez *et al.* 2006).

México ha experimentado, entre 1981 y 2001, diversas crisis económicas que, si bien han producido una disminución en la energía alimentaria disponible para su población, parecen asociadas a un aumento en las prevalencia de sobrepeso y obesidad (Rivera-Dommarco, Barquera *et al.* 2002).

Reto: cambio conductual

Entre las principales implicaciones de la transición nutricional que están experimentando actualmente diversos países en desarrollo, como México, se encuentran la disminución de la calidad de vida y un incremento en los costos para el sector salud (Popkin 2006).

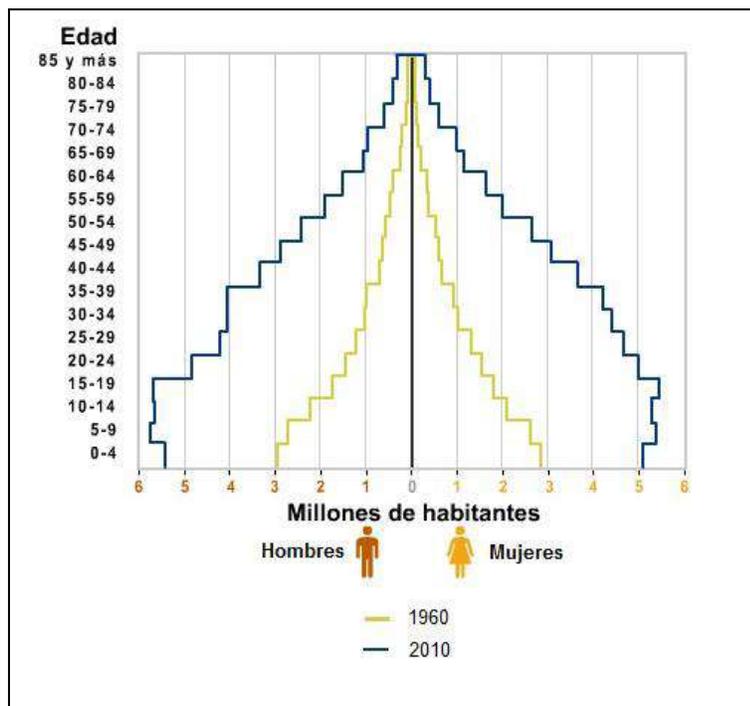
Algunos autores (Alderman, Behrman *et al.* 2007) aseguran que el aumento en la inversión destinada a la investigación relacionada con la alimentación se relaciona positivamente con el desarrollo económico de un país y que el crear

políticas e implementar programas que resulten útiles para la sociedad representa un posible beneficio económico, principalmente para los países en vías de desarrollo.

Transición demográfica; población mundial, mexicana y yucateca

Hacia el 2003 la población humana era de aproximadamente 6.3 billones, con una tasa de crecimiento de 1.2 por ciento anual y se estimó un aumento a 8.9 billones para el 2050 (ONU 2003). En México se ha incrementado notablemente el número y proporción de los grupos de 10 a 19 años de edad según clasificación dada por (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007) (Figura 2).

Figura 2. Comparación de las pirámides demográficas de 1960 y 2010



Fuente: INEGI 2011

Población adolescente

La adolescencia, una etapa del ciclo de la vida del *Homo sapiens*, inicia con la pubertad al reiniciarse la actividad del eje hipotalámico-pituitario-gonadal (Bogin 2001). En esta fase del crecimiento y desarrollo aparecen signos de maduración sexual biológica, como el incremento de la densidad del vello púbico y el desarrollo de los órganos genitales externos en ambos sexos, el desarrollo de senos y la menarquía en mujeres y el cambio de la voz en los hombres. Además, se dan cambios en la conducta social, que incluyen la aparición de intereses y comportamientos sexuales pertenecientes a la edad adulta. Ante la cantidad elevada de estrógeno y progesterona en mujeres adolescentes, y de testosterona y andrógenos en hombres, sus necesidades energéticas aumentan y, además, existen otros factores que afectan los requerimientos nutricios como la actividad física y, en su caso, el embarazo, la lactancia y la presencia de enfermedades crónicas (Casanueva, Kaufer-Horwitz *et al.* 2008). En México en 2000 los adolescentes representaron el 22% de la población total, el número actual de adolescentes es el más elevado en la historia del país y representa más del doble de los adolescentes de 1970 (CONAPO 2005). En la pirámide demográfica de Yucatán de 2005 también se observa una mayor concentración en los grupos de adolescentes (22%) (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007).

El Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, de México, no sugiere una Ingesta Diaria Recomendada de energía, pues afirma que teóricamente hacerlo es improcedente, pero habla de una proporción deseable de

cada fuente: los hidratos de carbono deben brindar el 55% de la energía total de la dieta, lípidos un 30% y proteínas un 15% (INCMNSZ 2000).

Morbilidad y mortalidad en adolescentes mexicanos

Si bien existen limitantes en cuanto al reporte de factores de riesgo, morbilidad y mortalidad de adolescentes mexicanos, pues el grupo de edad no está contemplado como tal entre los grupos etáreos establecidos en los anuarios de morbilidad y mortalidad (SSA 2002), Cervantes- Peña y Nava-Martínez desagregaron los grupos de edad correspondientes a los de adolescentes para obtener sus datos de morbilidad y mortalidad correspondientes a 2000; encontrando que, dentro de las diez primeras causas de mortalidad, se observó un predominio de lesiones accidentales o infringidas, seguidas de las de enfermedades que se relacionan con la alimentación: Enfermedades crónicas, enfermedades cardíacas, desnutrición y deficiencias nutrimentales (Cervantes-Peña y Nava-Martínez 2002).

Un factor de riesgo es definido como la circunstancia cuya presencia aumenta la posibilidad de producirse un daño o un resultado no deseado; los adolescentes por cuestiones psicosociales desarrollan conductas que son categorizadas como factores de riesgo (Salazar-Martínez, Allen *et al.* 2006) y, entre éstas, las más comunes en México se encuentran las adicciones (tabaquismo, alcoholismo y drogadicción), exposición a ambientes peligrosos (violencia y sexualidad sin protección por múltiples causas), la mala alimentación

y el predominio de actividades sedentarias, como el pasar más de cinco horas frente al televisor, computador, videojuegos, entre otros (SSA 2002).

Alimentación de adolescentes mexicanos

Perichart-Perera, Balas-Nakash et al. 2010 aseguran que las dietas de niños mexicanos de 9 a 13 años de edad, están compuestas por un alto consumo de grasa, azúcar, bebidas azucaradas y comida procesada. Se ha mostrado que más del 20% de la energía de la dieta de adolescentes mexicanos procede de bebidas, principalmente de aquellas densamente energéticas como leche entera, bebidas azucaradas (carbonatadas o no), jugos de frutas con azúcar añadida y bebidas alcohólicas y, además, se observó un incremento, entre 1999 y 2006 del 48 al 60% en el consumo de bebidas densamente energéticas, relacionado con el aumento en el ingreso económico (Barquera, Hernandez-Barrera *et al.* 2008).

En cuanto a la alimentación de la población de Yucatán, incluidos los adolescentes, se reporta cierta variabilidad en la dieta habitual, caracterizada como una dieta densa energéticamente, alta en colesterol y grasas saturadas debido al elevado consumo de mantequilla, mayonesa y quesos fuertes, además de ser baja en fibra, siendo los frijoles y las tortillas las principales fuentes de fibra (Pardío-López, López *et al.* 1998).

Actividad física de adolescentes mexicanos

Actividad o inactividad física son los componentes más variables del gasto energético, y son mediadas por control voluntario en individuos sanos (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007). Se entiende por actividad física cualquier movimiento del cuerpo que aumenta el gasto de energía en reposo (Arroyo, López *et al.* 1998) y puede dividirse en tres principales tipos: leve, moderada e intensa. La recomendación nacional para el grupo de edad de adolescentes incluye las categorías de actividad física moderada e intensa (INSP 2007) (Tabla 1).

Tabla 1. Clasificación de la actividad física

Categoría	METS*	Kcals	Ejemplo
Leve	3.3 kcals/minuto/día	≤1000	-Limpiar y sacudir -Caminar paseando
Moderada	4 kcals/minuto/día	≤3500	-Caminar rápido -Bicicleta ligero
Intensa	8 kcals/minuto/día	≥3500	-Nadar -Correr

*MET: Es la medida utilizada para el análisis de la actividad física. Es un equivalente metabólico: la proporción del índice metabólico trabajando y en situación de reposo. Es definido como 1 Kcal/kg/hora y equivale a la energía consumida por el organismo en reposo (OMS 2002).

Al aplicar el cuestionario de la IPAQ: International Physical Activity Questionnaire (OMS 2002) en individuos mexicanos de 10 a 19 años de edad se

encontró que estos tienen un nivel de actividad física menor al recomendable (moderado o intenso), pues únicamente el 35.2% reportó cumplir con la recomendación nacional y más de la mitad pasaba más de 12 horas a la semana frente a algún tipo de pantalla (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007).

Por otro lado, Arroyo *et al.* (Arroyo, López *et al.* 1998) reportan que, en cuanto al nivel de actividad física de la población de Mérida es similar por sexo, pues tanto en hombres como en mujeres fue predominante la actividad física ligera, pero fueron encontradas diferencias entre las actividades que realizan por sexo: las actividades reportadas usualmente por las mujeres fueron las relacionadas con las labores domésticas, mientras que los hombres reportaron actividades andar en bicicleta y trabajo de escritorio. Las horas que ambos sexos pasan frente al televisor resultó ser similar y concluyeron que los patrones de actividad física ligera en la población impactan en su salud, por la elevada prevalencia de enfermedades crónicas degenerativas.

Objetivo general

Identificar algunos factores de transición nutricional presentes en estudiantes de 14 y 15 años de edad, de Mérida, Yucatán, observados en 1999 y 2009.

Objetivos específicos

1. Describir y comparar la composición de la dieta y los niveles de actividad física de los individuos de las muestras de 1999 y 2009.
2. Identificar patrones de alimentación y actividad física de los integrantes de ambas muestras.
3. Detallar el estado nutricional de los individuos estudiados mediante el cálculo de índice de masa corporal, la composición corporal mediante el porcentaje de grasa corporal y el diagnóstico de crecimiento mediante la talla para la edad.

Metodología

Diseño del estudio

El presente estudio de tipo no experimental deriva de dos proyectos de investigación: *Publicidad televisiva, hábitos alimentarios y salud en adolescentes de la ciudad de Mérida, Yucatán, México* (a partir de ahora, Publicidad) y *Ecología Humana de la Migración en Yucatán* (a partir de ahora, Migración) realizados en la ciudad de Mérida, México, por personal del Laboratorio de Somatología del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida; las técnicas antropométricas, nutricionales y socioeconómicas de ambos proyectos fueron similares. Publicidad fue realizado en 1999 y 2000, y en él se obtuvo datos dietéticos, antropométricos, de consumo televisivo, actividad física y socioeconómicos de estudiantes de 13 a 17 años de edad (n= 474) de secundarias y preparatorias. Migración fue realizado entre 2008 y 2010, y en él se tomó datos de actividad física, antropométricos, biológicos, de composición corporal, dietéticos (únicamente en escuelas secundarias), de migración y socioeconómicos de estudiantes de 9 a 17 años de edad, de escuelas primarias, secundarias y preparatorias (n= 1032).

Selección de la muestra

En Publicidad se enviaron formatos de participación a cada tutor, en los que se explicó el propósito del proyecto y que la participación era voluntaria y muy

valiosa (Anexo 1). Migración contó con la aprobación del Comité de Bioética para Investigación en Seres Humanos de Cinvestav. Los estudiantes fueron seleccionados al azar, y se solicitó a padres o tutores una carta de consentimiento (Anexo 2), en la que se expuso el procedimiento de la investigación y se pidió su firma de autorización. Esta tesis tomó dos muestras, una de Publicidad y otra de Migración, integradas por 430 individuos de 14 y 15 años de edad de cada proyecto. La distribución por proyecto, edad y sexo se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución de la muestra, por proyecto y sexo.

Sexo	Publicidad		Migración		Total
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
Hombres	135	49.5	80	51.0	215
Mujeres	138	50.5	77	49.0	215
Total	273	100.0	157	100.0	430

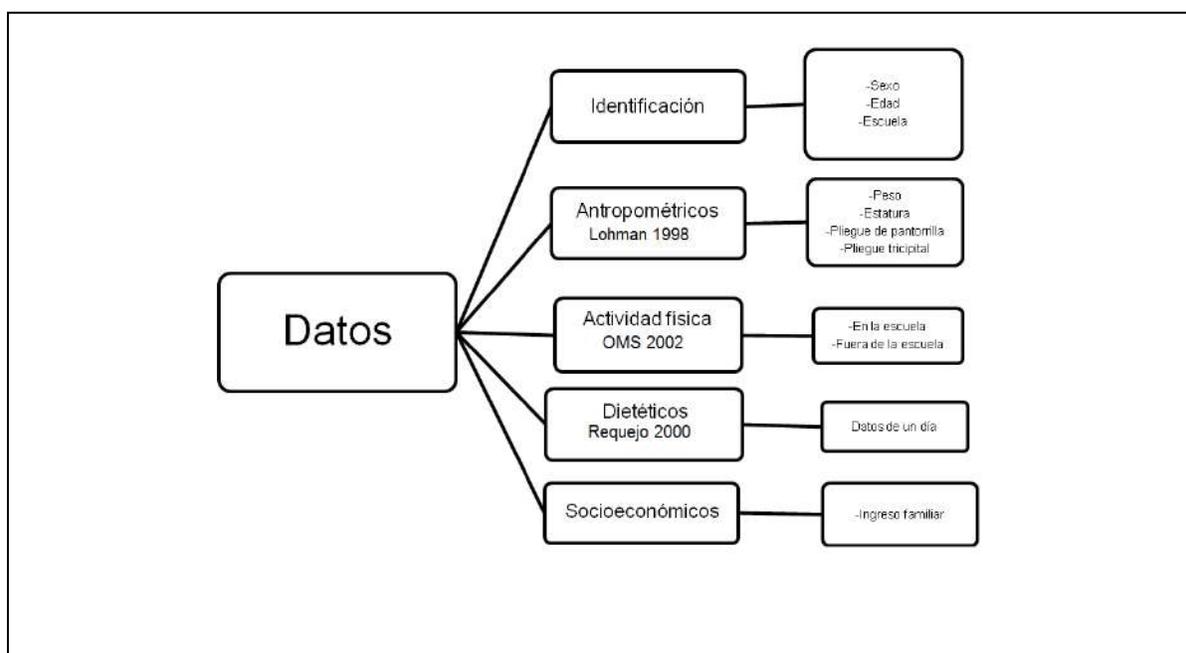
Para la realización de esta tesis se estudiaron las bases de datos de ambos proyectos para seleccionar las variables de interés comparables (Anexo 3).

Datos seleccionados y su manejo

Se incluyeron medidas o datos comparables (Fig. 3), especialmente aquellos obtenidos con las mismas técnicas (antropometría, datos socioeconómicos y dietéticos); los datos de actividad física de Publicidad, fueron manejados con el *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ), utilizado en Migración, para hacerlos comparables con los de éste (Anexo 3). Todos los datos

fueron introducidos a una base de datos electrónica y procesados mediante el programa estadístico STATA® versión 10.

Figura 3. Datos seleccionados y comparables



Protocolos: antropométrico: (Lohman, Roche et al. 1988), para actividad física: GPAQ de (OMS 2002), dietética: (Requejo and Ortega 2000); para obtener datos de identificación y socioeconómicos se empleó el protocolo desarrollado en el Laboratorio de Somatología de Cinvestav-Mérida por el grupo de trabajo del Dr. Federico Dickinson en los últimos 20 años.

Análisis socioeconómico

Se tomó tipo de escuela (pública o privada) a la que asistían los individuos (Anexo 4) e ingreso familiar, siguiendo la clasificación del proyecto de Publicidad (Tabla 3), realizada en base al salario mínimo vigente en 1999 para la zona geográfica C en la que se encuentra ubicada la ciudad de Mérida: para el proyecto de

Migración se utilizó el monto del salario mínimo vigente en 2009 para la misma zona geográfica (CONASAMI 2011).

Tabla 3. Ingreso familiar, en tantos de salario mínimo y en efectivo, por proyecto

Categoría	Número de salarios mínimos	Rango Publicidad (\$)	Rango Migración (\$)
1	<2	<1782	<3117
2	>2 a ≤4	1782 -3564	3117 -6234
3	>4 a ≤6	3565 -5346	6234 -9351
4	>6 a ≤10	5347- 8910	9351 -15585
5	>11 a ≤15	9801-13365	17143.5 - 23377.5
6	>16 a ≤20	14256-17820	24936 -31170
7	>21 a ≤30	18711-26730	32728.5 -46755
8	>31 a ≤40	27621-35640	48313.5 -62340
9	>40	>35640	>62340
55	S/D*	S/D*	S/D*

S/D*: Sin el dato.

Análisis antropométrico

Las variables utilizadas para esta tesis fueron peso (kg), talla (m), pliegues de pantorrilla y tricipital (mm); a partir de las dos primeras fue calculado el Índice de Masa Corporal (IMC), mediante la fórmula de Quelet:

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso (en kg)}}{(\text{talla})^2 \text{ (en m)}} \text{ (Cervera, Clapés et al. 2000).}$$

Para controlar las diferencias por edad, se manejó la talla y el IMC en puntaje z, los que fueron calculados con *AnthroPlus*⁴. Para calcular el porcentaje de grasa corporal, se emplearon las fórmulas propuestas por Slaughter *et al.* 1998 (Tabla 4), que incluyen el uso del pliegue de pantorrilla y tricipital (Slaughter y Kolesnik 1988). Los puntos de corte empleados para las variables talla, IMC y porcentaje de grasa corporal se plasman en la Tabla 5.

Tabla 4. Fórmulas utilizadas para calcular el porcentaje de grasa corporal

Hombres	$[(0.735) (\sum \text{pliegue tricipital (mm)} + \text{pliegue de pantorrilla (mm)})] + 1$
Mujeres	$[(0.610) (\sum \text{pliegue tricipital (mm)} + \text{pliegue de pantorrilla (mm)})] + 5.1$

Slaughter *et al.* 1998.

Posteriormente se obtuvieron algunas medidas de resumen: Mínimo, máximo, media, mediana y desviación estándar. Se probó la normalidad de la talla (puntaje z), IMC (puntaje z) y porcentaje de grasa corporal, mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov y la varianza mediante un análisis de varianza.

⁴ *AnthroPlus* es un programa para la aplicación internacional de los patrones de crecimiento sugeridos por la OMS en 2007 {Rothman, 1987 #184}.

Tabla 5. Puntos de corte para talla, IMC y porcentaje de grasa corporal, por sexo

Talla	Puntaje z	Peso por IMC	Puntaje z	Hombres		Mujeres	
				Grasa corporal (%)	Porcentaje	Grasa corporal (%)	Porcentaje
Normal	≥ -1	Muy bajo	≤ 3	Déficit	≤ 10	Déficit	≤ 13
Baja	$\leq -1 \geq -2$	Bajo	≤ 2	Normal	$>10 \leq 20$	Normal	$>13 \leq 25$
Muy baja	≤ -2	Normal	≥ -1	Exceso	≥ 20	Exceso	≥ 25

Talla e IMC (OMS 2007); % de grasa corporal (Slaughter 1998).

La distribución de la talla, en puntaje z, resultó normal en ambas muestras, y el análisis de varianza mostró diferencias, por lo que para comparar las medias se eligió una prueba t de Student para muestras independientes con varianzas desiguales, bilaterales con un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Para diagnosticar el estado de crecimiento de los individuos por talla (muy baja, baja y adecuada se utilizaron los puntos de corte propuestos por la OMS (OMS 2011) y se calcularon las prevalencias⁵ para cada categoría (frecuencias), en cada muestra. Posteriormente fueron comparadas las distribuciones por sexo mediante la prueba de χ^2 .

La distribución del IMC resultó normal en ambos proyectos y el análisis de las varianzas demostró su igualdad. Para llevar a cabo las comparaciones de las

⁵ Se define prevalencia como la proporción de una población que es afectada por una condición o enfermedad en un punto dado en el tiempo (Laborde, 2000).

medias se empleó una prueba de t de Student para muestras independientes con varianzas iguales, bilaterales con un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Se diagnosticó el estado nutricional de los individuos de ambas muestras como peso bajo, peso normal, sobrepeso y obesidad y se calcularon las prevalencias para cada categoría, en cada muestra. Para comparar las distribuciones de las muestras se realizó una prueba Chi^2 . Además fueron sumadas las condiciones sobrepeso más obesidad en la variable “exceso de peso” y nuevamente fueron calculadas las prevalencias de cada proyecto, y comparadas las proporciones mediante el empleo de Chi^2 .

La distribución del % de grasa corporal fue normal y la varianza igual para ambas muestras; las diferencias entre las medias se evaluaron mediante una prueba t de Student bilateral para muestras independientes con varianzas iguales, con un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Siguiendo los puntos de corte sugeridos por Slaughter et al. 1998, fueron clasificadas las muestras en déficit de grasa, normal y en exceso. Se calcularon las prevalencias de cada categoría en cada proyecto y las distribuciones fueron comparadas mediante una Chi^2 (Slaughter y Kolesnik 1988).

Análisis dietético

Se tomaron los datos provenientes del recordatorio de un día de ambos proyectos (Anexos 5 y 6). Este recordatorio es un método retrospectivo, que consiste en

registrar, mediante entrevista, el tipo y cantidad de todos los alimentos consumidos el día inmediato anterior. La confiabilidad de los datos está en función directa de la memoria y la veracidad del encuestado. El uso del recordatorio es aceptable para estudios en grupos de población, pues permite cubrir un mayor número de casos en un período corto (Requejo y Ortega 2000).

Los datos dietéticos fueron obtenidos, en ambos proyectos, por estudiantes avanzados de nutrición, con la ayuda y supervisión de profesionales en la disciplina e introducidos al programa de cálculo nutrimental Nutrikcal®⁶ para obtener los datos correspondientes a la energía y los nutrimentos: hidratos de carbono, proteínas y lípidos. Fueron obtenidas algunas medidas de resumen: Mínimo, máximo, media, mediana y desviación estándar. Se probó la normalidad de los datos, mediante la prueba de Kolmogórov-Smirnov, y la varianza mediante un análisis de varianza.

Las distribuciones de las variables no resultaron normales por lo que se compararon las medianas mediante la U de Mann-Whitney para muestras independientes pero, debido a la robustez de la prueba y las características de las muestras (mayores a 30 individuos), se complementaron los resultados con una t de Student bilateral para muestras independientes con un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

⁶ Nutrikcal es una herramienta para realizar el cálculo nutrimental, contempla los principales platillos mexicanos, y los alimentos más representativos del país. Evalúa el aporte nutrimental de la dieta, y da un dictamen de su adecuación con respecto a la alimentación (Matarese, 2004).

En el caso de la cantidad de energía total de la dieta únicamente fueron comparadas las medias y medianas de las muestras pues no existe recomendación energética nacional o internacional, el INCMNSZ 2000 ante la situación, explica que sería teóricamente improcedente el establecer una IDR (Ingesta Diaria Recomendada) para la energía procedente de la dieta.

Además de realizar las comparaciones de las medias y medianas del consumo nutrimental de las muestras se usaron las recomendaciones nacionales para la ingesta de nutrimentos (INCMNSZ 2000), según las cuales un 15% de la energía de la dieta debe provenir de fuentes proteicas, un 30% de lípidos y un 55% de hidratos de carbono. Con un ajuste de $\pm 5\%$, fueron clasificados el consumo proteico, de lípidos y de hidratos de carbono en inferior, adecuado y mayor; se calcularon las prevalencias de esas categorías de consumo en cada uno de los proyectos y sus frecuencias fueron comparadas mediante la prueba Chi^2 . La proporción de cada categoría (inferior, adecuado y mayor) de cada uno de los proyectos fue comparada mediante pruebas de proporciones.

Para conocer el nivel de actividad física de las muestras se empleó el Cuestionario Mundial Sobre Actividad Física IPAQ (Anexo V) que aborda la actividad física y su duración en horas escolares y no escolares, el ejercicio para transportación (caminata o bicicleta) y las horas de actividad física ligera (ver televisión, jugar video juegos, usar el computador, leer, etc.) (OMS 2002). El GPAQ, mediante el empleo de METS, clasifica a la actividad física en: leve, moderada o intensa (Anexo 7).

Se generó la base de datos con la información de actividad física en el programa estadístico empleado (STATA® 10) y se calculó la energía requerida mediante la multiplicación del MET correspondiente por el tiempo reportado para cada actividad, posteriormente se realizó la sumatoria de los resultados de cada multiplicación y según el gasto calórico fue catalogada la actividad física como leve, moderada o intensa, siguiendo la clasificación dada por la OMS (OMS 2002) (Tabla 6).

Tabla 6. Actividad física por gasto calórico

Categoría	METS*	Kcals
Leve	3.3 kcals/minuto/día	≤1000
Moderada	4 kcals/minuto/día	≤3500
Intensa	8 kcals/minuto/día	≥3500

*MET: Es la medida utilizada para el análisis de la actividad física. Es un equivalente metabólico: la proporción del índice metabólico trabajando y en situación de reposo. Es definido como 1 Kcal/kg/hora y equivale a la energía consumida por el organismo en reposo (OMS 2002).

Después de clasificar la actividad física de ambas muestras, se calcularon las frecuencias de cada categoría de actividad física; para comparar las distribuciones de los proyectos se empleo una Chi² y para evaluar las diferencias entre proporciones de cada categoría entre los proyectos se realizaron pruebas de proporciones.

El balance energético dietético puede ser nulo, negativo o positivo (Casanueva, Kaufer-Horwitz *et al.* 2008). Para clasificar el balance en esas categorías fue necesario contrastar la energía total de la dieta (ETD) con el gasto calórico total (GCT), calculado mediante una fórmula que involucra el peso (en kg), el efecto termogénico de los alimentos (en kcal⁷) y el nivel de actividad física (leve, moderado o intenso) (Dietz, Bandini *et al.* 1991). Para la clasificación del balance energético se siguieron los puntos de corte indicados por la OMS (2002) (Tabla 7) (OMS 2002).

Tabla 7. Puntos de corte por categoría de balance energético

Nulo	$ETD^* = 100 \text{ kcal} \pm GCT^*$
Negativo	$ETD^* = 101 \text{ kcal} \leq GCT^*$
Positivo	$ETD^* = 101 \text{ kcal} \geq GCT^*$
ETC*: Energía total de la dieta; GCT*: Gasto calórico total (OMS 2002).	

Después de la clasificación del balance energético se calcularon las prevalencias (frecuencias) de cada nivel de actividad física, las distribuciones de cada proyecto fueron comparadas mediante Chi².

⁷ El efecto termogénico de los alimentos se refiere al incremento del gasto energético en respuesta a la comida, el que está asociado a la mayor demanda energética de la digestión, absorción y eliminación de los alimentos (Matarese y Gottschlich 2004).

Resultados

La muestra total estuvo conformada por 430 individuos de 14 y 15 años de edad, 50% de los cuales fueron mujeres (Figura 4). No se encontraron diferencias significativas entre las proporciones de sexos por proyecto.

Como se mencionó en Metodología, los individuos de las muestras procedieron de diferentes escuelas públicas y privadas, de Mérida, Yucatán, la conformación por sexo y escuela resultó similar en ambas muestras (Tabla 8).

Figura 4. Distribución de la muestra total, por proyecto y sexo

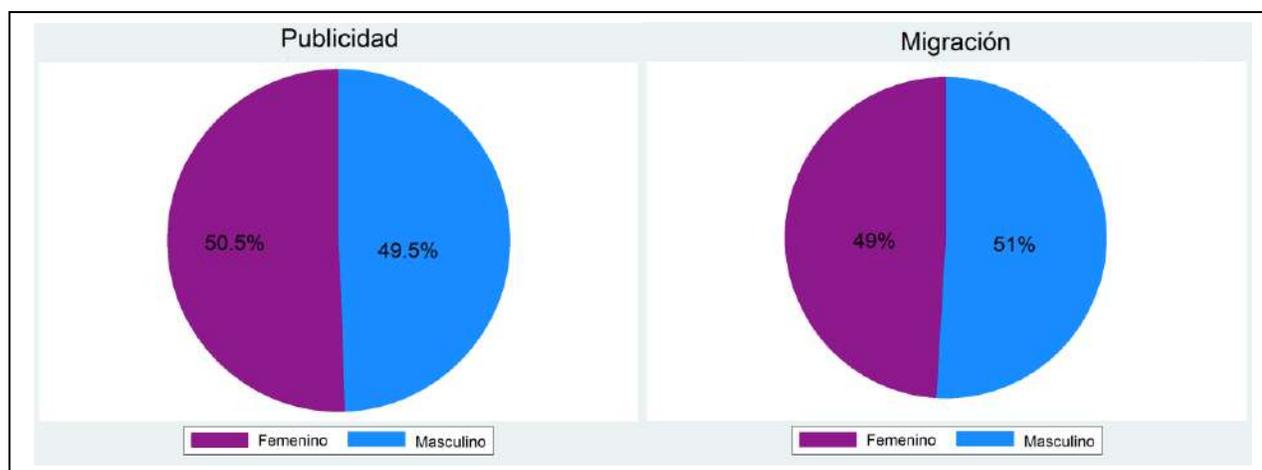


Tabla 8. Distribución de la muestra, por tipo de escuela, proyecto y sexo.

		Tipo de escuela				Total	
		Privada Frecuencia	%	Pública Frecuencia	%	Frecuencia	%
Publicidad	Hombres	50	37.0	85	63.0	135	100
	Mujeres	48	35.0	90	65.0	138	100
	Total	98		175			273
Migración	Hombres	42	52.5	38	47.5	80	100
	Mujeres	34	56.0	43	44.0	77	100
	Total	76		81			157

En la Tabla 9 se muestra la categorización del ingreso para ambos proyectos. Se observan diferencias en los ingresos económicos familiares, las que radican principalmente en que en Migración mostró mayores ingresos, notable al observar que más del 40% se ubicó a las categorías más altas (de la 5 en adelante). Otro dato importante a observar, es el faltante del 8.8% de los datos de ingreso de Publicidad y un 23.5% de los de Migración.

Tabla 9. Ingreso familiar según unidad de análisis, por año de obtención de la información

Categoría	Número de Salarios mínimos	Rango (\$) 1999	%	Rango (\$) 2009	%
1	<2	<1782	14.6	<3117	3.18
2	>2 a ≤4	1782 -3564	21.2	3117 -6234	12.74
3	>4 a ≤6	3565 -5346	18.3	6234 -9351	14.65
4	>6 a ≤10	5347- 8910	15.7	9351 -15585	5.73
5	>11 a ≤15	9801-13365	10	17143 - 23377	7.64
6	>16 a ≤20	14256-17820	8	24936 -31170	3.18
7	>21 a ≤30	18711-26730	1.8	32728.5 -46755	10.19
8	>31 a ≤40	27621-35640	0.4	48313-62340	10.83
9	>40	>35640	1.2	>62340	8.28
55			8.8		23.57
Total			100		100

Se obtuvieron medidas de resumen de la talla (en puntaje z), IMC (en puntaje z) y el porcentaje de grasa corporal, se probó su normalidad y varianza, y fueron comparadas las medias de los proyectos mediante pruebas t de Student y Chi².

En el caso del puntaje z de la talla, la t de Student realizada arrojó diferencias estadísticamente significativas entre las medias de hombres ($p < 0.001$), siendo la media del proyecto de Migración la mayor.

Usando los puntos de corte propuestos por la OMS (OMS 2007), fueron clasificados los individuos en talla muy baja, baja y adecuada. Al realizar una prueba de Chi², únicamente se encontraron diferencias significativas entre las mujeres con talla muy baja ($p = 0.014$) y adecuada ($p = 0.037$) (Tabla 10).

Tabla 10. Diagnóstico de talla, por proyecto y sexo (en porcentajes)

Talla	Hombres		Mujeres	
	Publicidad	Migración	Publicidad	Migración
Muy baja	7	1	14*	4*
Baja	30	31	51	52
Adecuada	63	68	36*	44*

* $p < 0.05$ (Chi²).

Los puntajes más altos del IMC se encontraron en el proyecto de Publicidad y, al realizar una prueba t de Student, sólo se encontraron diferencias significativas entre hombres ($p = 0.011$).

Además fueron calculadas las prevalencias de bajo peso, peso normal, sobrepeso y obesidad para cada proyecto usando la referencia de OMS 2007. Al realizar una prueba de Chi² fueron encontradas diferencias significativas entre las distribuciones de los proyectos (p=0.045). Se reclasificó la variable de manera dicotómica peso normal y exceso de peso (Tabla 11), después se evaluaron las proporciones nuevamente mediante Chi² y se encontraron diferencias significativas entre hombres (p= 0.026).

Tabla 11. Diagnóstico del estado nutricio mediante Índice de Masa Corporal por sexo y proyecto, en porcentajes

Estado nutricio	Hombres		Mujeres	
	Publicidad	Migración	Publicidad	Migración
Peso normal	43	60	66	61
Sobrepeso	33	31	24.6	34
Obesidad	24	9	9.4	5
Exceso de peso	57*	40*	34	39

* p<0.05 (Chi²).

No se encontraron diferencias significativas entre las medias de los porcentajes de grasa corporal de los individuos de los proyectos. Al clasificar la muestra según los puntos de corte sugeridos por Slaughter 1988, encontramos porcentajes de adiposidad adecuada entre 10-20% y 13-25% para hombres y mujeres, respectivamente. No se encontraron diferencias significativas entre las distribuciones entre proyectos, ni por sexo, pero sí menores porcentajes de grasa adecuados y mayores porcentajes de exceso de grasa en el proyecto de Migración (Tabla 12).

Tabla 12. Distribución del porcentaje de grasa corporal por proyecto y sexo, en porcentajes

% de grasa corporal	Hombres		Mujeres	
	Publicidad	Migración	Publicidad	Migración
Deficitario	1	0	0	0
Adecuado	38	32	38	36
Exceso	62	68	62	64

Por último en la Tabla 13 se resume el análisis antropométrico y en la Tabla 14 se muestran de manera más detallada algunas medidas de resumen de las variables talla, IMC y porcentaje de grasa corporal.

Tabla 13. Resumen del análisis antropométrico, por sexo y proyecto

	Hombres		Mujeres	
	Publicidad	Migración	Publicidad	Migración
Puntaje z de la talla (†)	-0.76**	-0.08**	-1.19	-1.17
% del déficit de talla (‡)	37	32	64*	56*
Puntaje z del IMC (†)	1.11*	0.70*	0.60	0.57
% del exceso de peso (‡)	57*	40*	34	39
% de grasa corporal (†)	23.50	24	26.96	27.78
% con exceso en % de grasa	62*	68*	62*	64*

Los valores son medias o porcentajes. * $p < 0.05$; ** $p < 0.005$. †: t de Student; ‡ χ^2 .

Tabla 14. Medidas de resumen de las variables antropométricas empleadas, por proyecto (Publicidad: 1; Migración: 2) y sexo

Variable	Mínimo		Máximo		Media		Mediana		DE*	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
z Talla*(†)	-3.16	-3.45	1.63	3.79	-0.97	-0.61	-1.05	-0.74	0.89	1.37
Hombres	-3.16	-3.13	1.63	3.79	-0.76*	-0.08*	-0.83	-0.18	0.95	1.42
Mujeres	-3.09	-3.45	0.92	1.4	-1.19	-1.17	-1.22	-1.11	0.77	1.06
z IMC*(†)	-2.25	-2.51	2.92	4.19	0.85	0.63	0.83	0.72	1.13	1.03
Hombres	-2.25	-2.51	2.92	4.19	1.11	0.70*	1.29*	0.72	1.16	1.11
Mujeres	-1.97	-1.49	2.64	2.39	0.60	0.57	0.63	0.64	1.04	0.94
% GC*(†)	9.57	11.52	45.34	46.62	25.25	25.85	24.83	25.16	6.49	6.71
Hombres	9.57	11.52	45.34	46.62	23.50	24	22.56	22.73	7.25	7.43
Mujeres	13.44	17.09	40.48	40.2	26.96	27.78	26.35	27.50	5.13	5.25

z talla: Puntaje z de la talla, z IMC: Puntaje z del índice de masa corporal y %GC: Porcentaje de grasa corporal. 1: Proyecto Publicidad; 2: Proyecto Migración. ³†: t de Student. ⁴*p<0.05; ** p<0.005.

Tabla 15. Medidas de resumen de las variables dietéticas

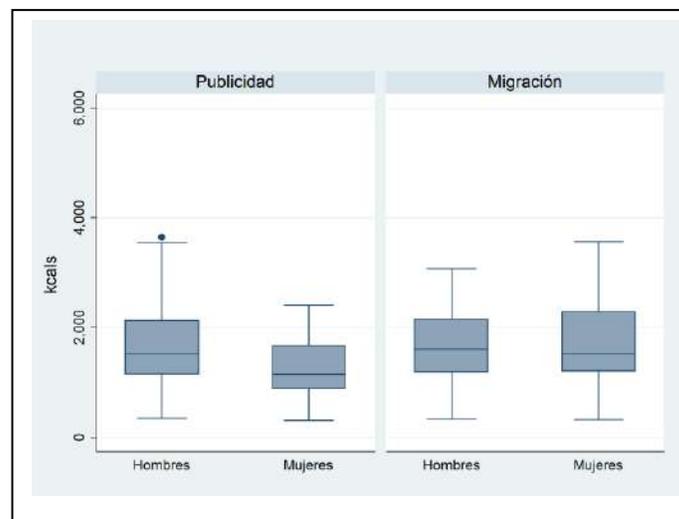
Variable	Mínimo		Máximo		Media		Mediana		DE*	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Energía*(†)	310	327	4342	5804	1496.5	1758.8	1380.5	1570	701.5	806.21
Hombres	355	333	4342	5804	1674.6	1746.3	1516	1615	756.3	787.47
Mujeres	310	327	3189	4463	1306.9	1777.1	1150	1536	584.6	833.60
Proteínas*(†)	40.3	15.24	960.3	799.6	272.90	278.65	251.07	265.23	127.80	135.9
Hombres	85.64	15.24	603.3	799.6	297.94	288.23	269.68	280.5	121.86	136.97
Mujeres	40.3	32.7	960.3	669.6	246.24	269.97	228.77	261.62	129.22	135.55
Lípidos*(†)	41.73	0	1874.3	1897.8	515.7	507.7	471.9	470.4	301.6	263.7
Hombres	124.92	0	1707.5	1897.8	580.4	527.8	562.8	482.6	304.5	297.9
Mujeres	41.73	74.97	1874.3	1137	446.97	478.4	383.9	446.6	284.4	224.2
HCO*(†)	32.7	186.4	2685.3	3069.1	720.7	994.5	638	867.2	414	537.7
Hombres	32.7	264	2685.3	3069.1	812.2	945.8	667.6	855.2	482.6	460.4
Mujeres	114.4	186.4	1669.8	2714	623.2	1047.3	589.6	909.1	298.5	608.2

Energía: Consumo energético en kcals, Proteínas: Consumo proteico en kcals, Lípidos: Consumo energético lipídico en kcals y HCO: Consumo de hidratos de carbono en kcals. 1: Proyecto Publicidad; 2: Proyecto Migración. †:t de Student. * p<0.05; ** p<0.005.

Análisis dietético

Se obtuvo la estadística descriptiva de las variables dietéticas utilizadas (Tabla 15). Se observaron diferencias significativas entre el consumo energético dietético de mujeres ($p < 0.001$), siendo mayor en las de Migración ($z = 3.883$). Al analizar las diferencias al interior de cada muestra, en Publicidad se observaron diferencias significativas entre el consumo energético de hombres y mujeres ($p < 0.001$), siendo mayor el de aquellos ($z = 3.556$). En Migración también resultó mayor la ingesta energética de los hombres ($z = 0.237$), pero sin diferencias significativas (Figura 5)

Figura 5. Consumo energético dietético de la muestra por proyecto y sexo

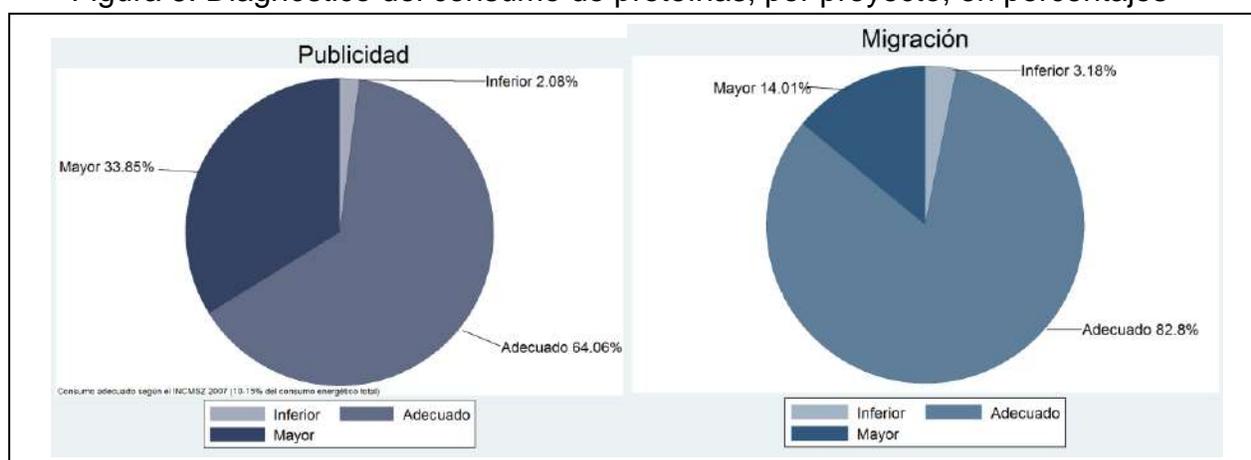


El mayor consumo proteico, medido en kilocalorías, fue el de los individuos de Migración, pero sin diferencias significativas entre proyectos. Al interior de las muestras, el consumo de proteínas reportado por los hombres fue mayor en

ambos proyectos pero las diferencias por sexo fueron significativas sólo en Publicidad ($p=0.001$).

El consumo proteico de la muestra fue categorizado en inferior, adecuado o mayor (Figura 6). Se encontraron diferencias significativas tanto entre las distribuciones de los proyectos ($p=0.004$), observándose lo mismo al segmentar las muestras por sexo; el consumo de hombres fue mayor en ambos proyectos.

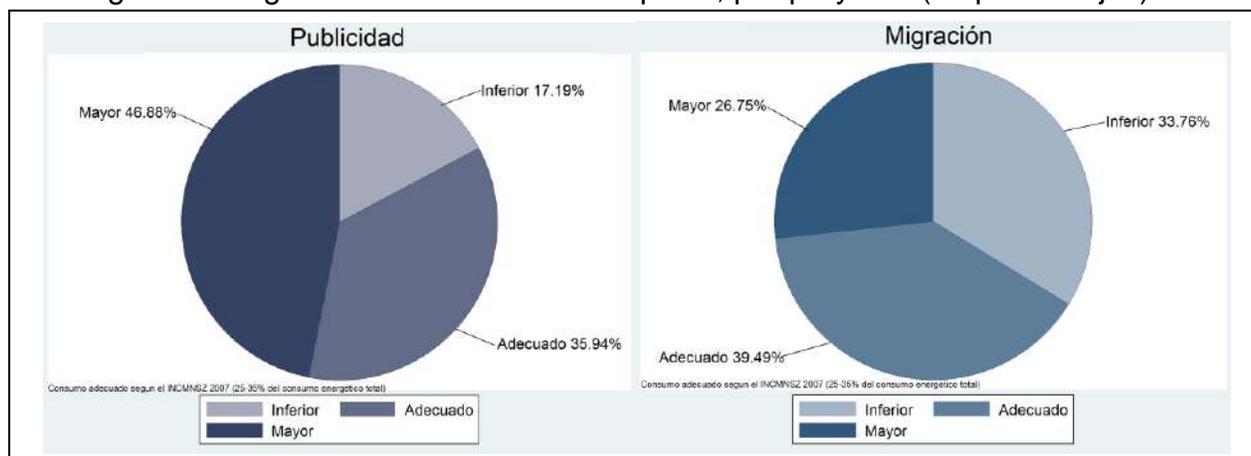
Figura 6. Diagnóstico del consumo de proteínas, por proyecto, en porcentajes



No se encontraron diferencias estadísticas al analizar el consumo de lípidos entre proyectos. Al analizar al interior de las muestras, se observó nuevamente un consumo más elevado en hombres que en mujeres, pero sin diferencias estadísticas.

Se clasificó el consumo de lípidos de los individuos estudiados en inferior, adecuado o mayor a lo recomendado (Figura 7), se encontraron diferencias significativas entre las distribuciones de los proyectos ($p=0.001$), siendo mayor el consumo de lípidos de la categoría 'mayor' en Publicidad.

Figura 7. Diagnóstico del consumo de lípidos, por proyecto (en porcentajes).



El consumo de hidratos de carbono resultó mayor, en general, en los individuos del proyecto de Migración, se encontraron diferencias significativas ($p < 0.001$) entre las mujeres entre proyectos. Al interior de cada submuestra, los hombres de Publicidad tuvieron un consumo significativamente mayor ($p = 0.001$) que las mujeres y, si bien no se encontraron diferencias significativas por sexo en Migración, se observó la misma tendencia.

El consumo de hidratos de carbono fue clasificado en deficiente, adecuado o excesivo encontrándose diferencias significativas ($p = 0.001$) entre los proyectos (Figura 8), resultó mayor el consumo en Migración. Por último se integra en una tabla un resumen del análisis dietético, por proyecto y sexo (Tabla 16).

Figura 8. Diagnóstico del consumo de hidratos de carbono, por proyecto (en porcentajes)

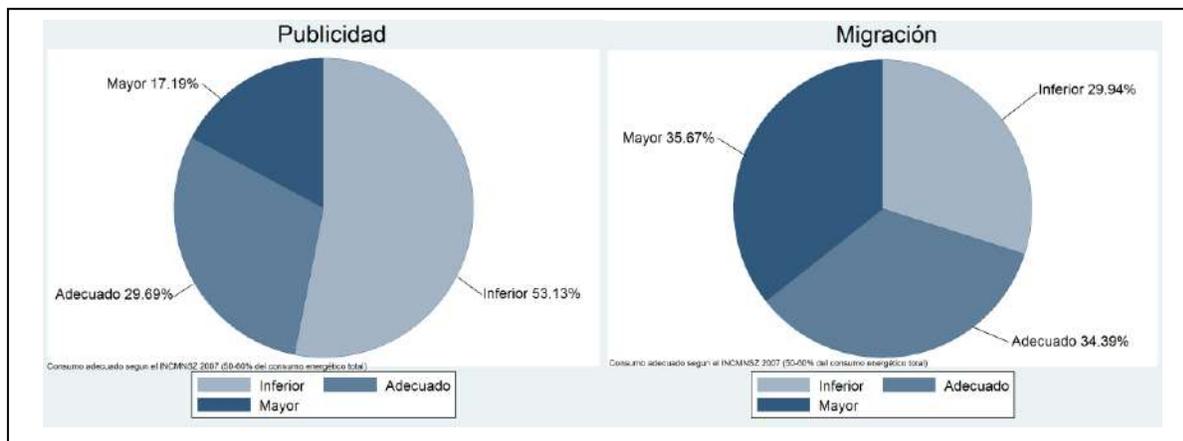


Tabla 16. Resumen del análisis dietético, por proyecto y por sexo

	Hombres		Mujeres	
	Publicidad	Migración	Publicidad	Migración
Energía total (kcal) (†)	1516*	1615*	1150	1536
Consumo proteico (kcal) (†)	269.68	280.5	228.77	261.62
% Consumo proteico adecuado(‡)	63	78	66	87
Consumo de lípidos (kcal) (†)	562.8	482.6	383.9	446.6
% Consumo adecuado de lípidos(‡)	32**	45**	40**	32**
Consumo de HCO* (kcal) (†)	667.6	855.2	589.6**	909.1**
% Consumo adecuado de HCO(‡)	28**	42**	31**	26**

*HCO: Hidratos de carbono, Los valores son medias o porcentajes. * p<0.05; ** p<0.005. †: t de Student; ‡ Chi².

Análisis de la actividad física

Al aplicar la prueba de chi² se encontraron diferencias significativas (p<0.001) entre las proporciones de cada categoría por proyecto (Tabla 17 y Fig. 9). Se observó el mismo comportamiento al segmentar la muestra por sexo por proyecto (Figs. 10 y 11), lo anterior se debe a que en el proyecto de Migración fue encontrada una categoría de nivel de actividad física menor.

Tabla 17. Distribución de la actividad física por proyecto y sexo, en porcentajes

Actividad física	Publicidad	Migración
Leve/ligera	0	16.6**
Moderada	90.5**	56.7
Intensa	9.5	26.7**
Total	100	100

** p=0.005 (Chi²)

Figura 9. Actividad física en la muestra, por proyecto (en porcentajes)

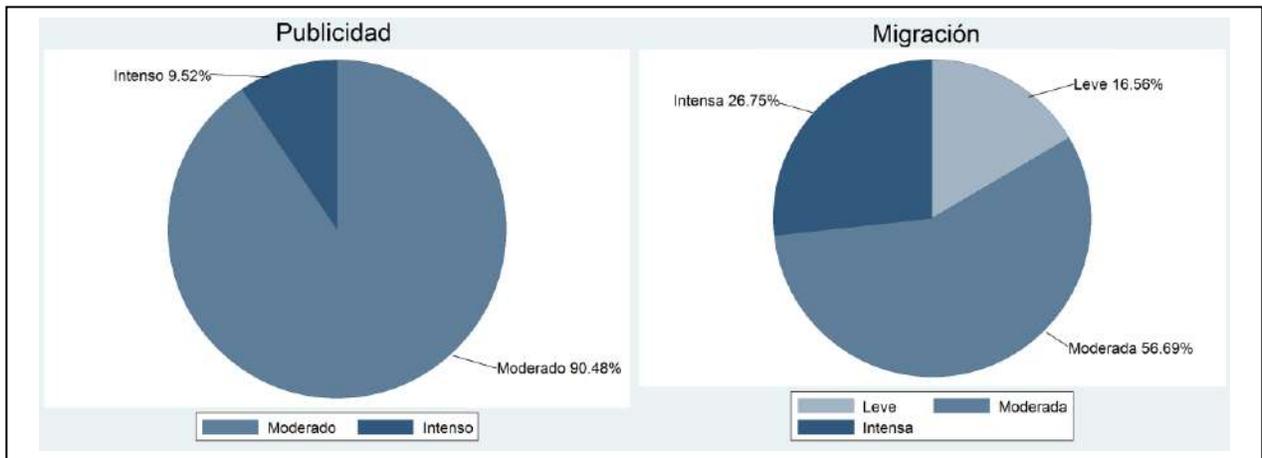


Figura 10. Actividad física en hombres, por proyecto, en porcentajes

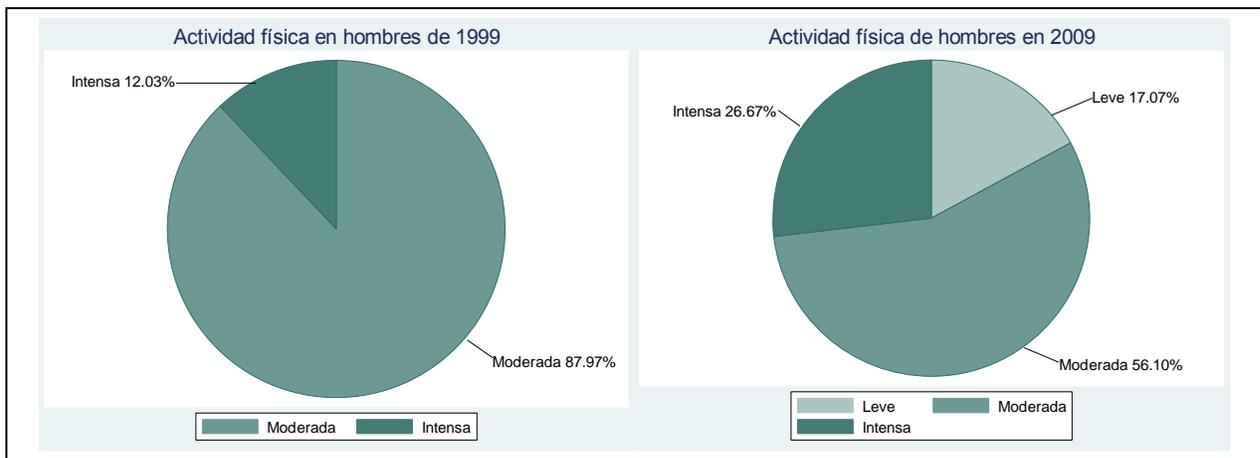
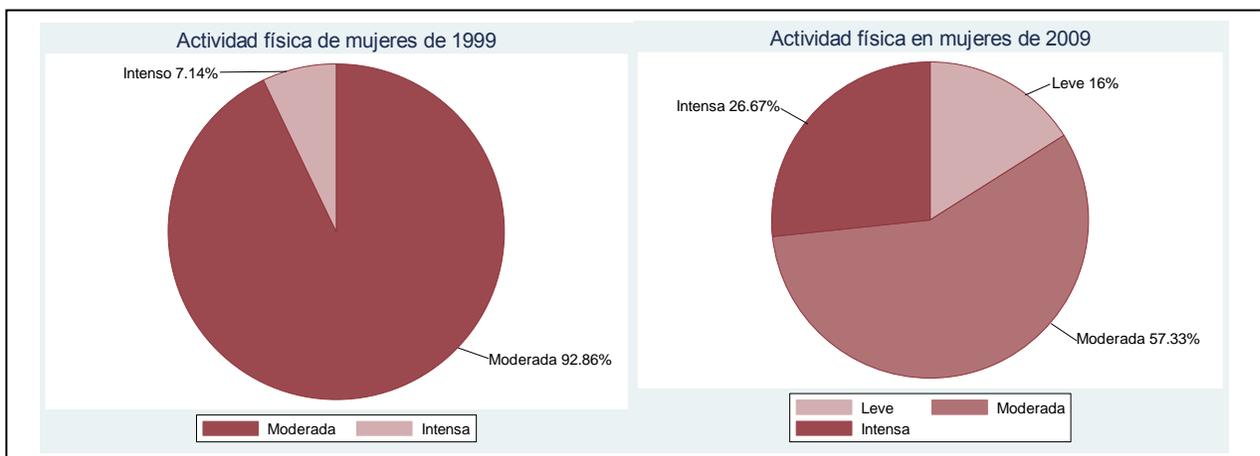


Figura 11. Actividad física en mujeres, por proyecto, en porcentajes



Se analizó la proporción de cada una de las categorías de actividad física por proyecto y, al aplicar la prueba de proporciones, se encontraron diferencias significativas en los porcentajes de las tres categorías de actividad física ($p < 0.001$). Las categorías leve e intensa resultaron mayores en el proyecto de Migración ($z = 6.93$ y $z = 4.71$) y la moderada mayor en Publicidad ($z = 8.16$).

El balance energético se obtuvo mediante la comparación de la ingesta energética de la dieta y el gasto calórico total, y fue clasificado en negativo, nulo y positivo. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre distribuciones ($p < 0.001$) y una disminución del balance energético negativo y un aumento de más del 50% en el positivo en ambos sexos entre proyectos (Fig. 12 y Tabla 18).

Figura 12. Balance energético, por proyecto

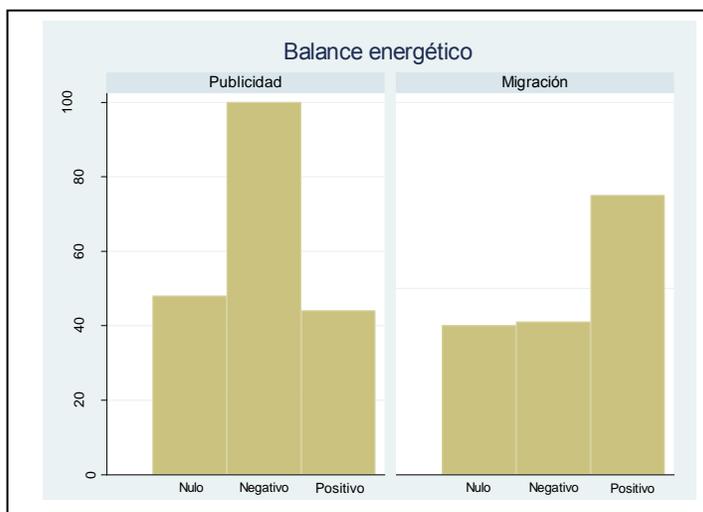


Tabla 18. Distribución del balance energético por sexo y proyecto

Balance	Hombres		Mujeres	
	Publicidad	Migración	Publicidad	Migración
Nulo	31**	19**	19**	33**
Negativo	43**	25**	62**	27**
Positivo	26**	56**	19**	40**

** p=0.005 (Chi²).

Discusión

Características socioeconómicas

A pesar de que no se realizó un análisis estadístico para los datos socioeconómicos, se encontraron diferencias económicas entre muestras, las que radican en ingresos mayores para *Migración*, los que podrían estar mediando las diferencias entre la información antropométrica, dietética y de actividad física entre muestras.

Antropometría

Fueron observadas mejores condiciones en talla en *Migración*. Peck y Lundberg (1995) afirman que la talla baja es efecto de condiciones sociales y económicas adversas durante los años de crecimiento, relacionada con factores parentales y familiares como la profesión, solvencia económica y tamaño familiar.

Coincidimos con autores que aseguran una mejoría cuantificable del estatus de crecimiento: (Popkin, Richards *et al.* 1996; Popkin y Doak 1998; Uauy, Albala *et al.* 2001; Cannon 2002; Astor 2004; Caballero 2005; Kennedy 2005; Popkin 2006; Stupar 2007; Amuna y Zotor 2008; Sahn 2009; Dahly, Gordon-Larsen *et al.* 2010), que se relaciona con un mayor aporte energético de la dieta, o una optimización o ahorro en el gasto calórico.

Nuestros resultados coinciden con lo reportado a nivel nacional por (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007) quienes, al comparar la

Encuesta Nacional de Nutrición (ENN) de 1999 (Rivera-Dommarco, Shamah-Levy *et al.* 2001) con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) de 2006 (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007), afirman que la prevalencia de talla baja disminuyó de 19.6% a 12.3% (7.3%), atribuyéndolo a mejores condiciones de salud y nutrición actuales que pasadas. A pesar de que nuestros datos muestran disminuciones parecidas, de 5% en hombres y 8% en mujeres, en las proporciones de talla baja entre 1999 y 2009, las prevalencias de talla baja encontradas por nosotros (40% y 41% para Publicidad y Migración, respectivamente) rebasan por mucho las estadísticas reportadas para adolescentes, tanto a nivel nacional (12.3% Ensanut 2006) como estatal (23.6% Ensanut 2006) (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007).

Fernández del Valle 2003, quien estudió características socioculturales y condiciones de vida de una comunidad maya de la zona milpera de Yucatán en 1986 y 2000, encontró disminuciones en las prevalencias de talla baja en todos los grupos de edades estudiados, pero reportó que la disminución fue más acentuada en hombres que en mujeres, como lo es el caso de nuestro estudio, con la diferencia de que el nuestro fue realizado en zona urbana.

El Índice Mundial del Hambre de 2010, explica que las mujeres presentan un riesgo alimentario mayor que los hombres, pues en muchos países tienen un estatus social bajo y, por lo regular, son las últimas en comer, además de que no reciben los cuidados médicos necesarios, principalmente en la edad fértil (Grebmer, Ruel *et al.* 2010); el haber encontrado mayores prevalencias de déficit

de talla en mujeres, en ambos proyectos, podría ser indicio de que este tipo de factores juegan un papel en Mérida.

Los menores IMC en la muestra de 2009 (Migración), nos indica menores pesos con respecto a la talla, pero no nos habla directamente de la composición corporal, sino del tamaño corporal (Sahn 2009) y, teniendo en cuenta que la obesidad es una patología caracterizada, además de un exceso de peso, por un exceso de grasa, si tomamos en cuenta únicamente la relación entre el peso y la talla, podríamos diagnosticar falsos negativos de exceso de peso (obesidad y sobrepeso). Lo anterior se atribuye a que el tejido graso pesa cuatro veces menos que el magro (Heymsfield, Lohman *et al.* 2005). López-Alvarenga, Montesinos-Cabrera *et al.* 2003 recomienda utilizar, además del IMC, otro indicador antropométrico como la cantidad de masa adiposa, para realizar el diagnóstico de sobrepeso y obesidad.

Las cifras de exceso de peso en adolescentes son, según la Ensanut 2006 de 33.3% a nivel nacional y de 40.5% en Yucatán, que fueron las mayores a nivel nacional (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007); encontramos cifras aún mayores; 45.5 en *Publicidad* y 41% en *Migración*, lo que nos hace pensar en un riesgo de salud todavía mayor de las muestras estudiadas, mismo que compromete la calidad en la vida adulta de los individuos incluidos en nuestro estudio.

Nuestros resultados parecen sustentar la teoría de la transición nutricional que plantea que, en el estadio de “Aumento de las enfermedades crónicas” habría

un aumento en la prevalencia de exceso de peso (Caballero 2005) y, en países en desarrollo, los incrementos serían mayores y más acentuados en mujeres (Popkin 2005), pues si bien no observamos aumentos en las prevalencias de exceso de peso en hombres, sí lo hicimos en mujeres. La comparación entre las encuestas ENN de 1999 (Rivera-Dommarco, Shamah- Levy *et al.* 2001) y Ensanut de 2006 (Shamah-Levy, Villalpando-Hernández *et al.* 2007) muestran también un aumento en la prevalencia de exceso de peso de mujeres.

A pesar de que no se encontraron diferencias entre porcentajes de grasa corporal, estos fueron mayores en Migración en contraste con el IMC, atribuible a que el IMC explica cierta adiposidad corporal, pero no representa una medida directa de la grasa corporal (Heymsfield, Lohman *et al.* 2005). También en Migración se encontraron menores frecuencia de porcentaje adecuado de grasa corporal, y mayor de exceso de grasa corporal, lo que indica una condición desfavorable de esta muestra en cuanto a adiposidad, lo que podría representar un riesgo a la salud en años posteriores, pues el porcentaje de grasa corporal aumenta tras la adolescencia; en hombres se duplica entre los 20 y 50 años y en mujeres aumenta en una proporción aún mayor (Piñera, Gama *et al.* 2001). Dicho riesgo se incrementa debido a las altas prevalencias de talla baja encontradas, principalmente en mujeres, quienes presentaron las mayores prevalencias de talla baja; autores como (López-Alvarenga, Montesinos-Cabrera *et al.* 2003), plantean que en los individuos con talla baja aumenta el riesgo de acumular más grasa corporal y ganar menos masa magra.

Nuestros resultados concuerdan con lo reportado por Barría y Amigo (2006) que aseguran que, como efecto de la transición nutricional, a nivel internacional se observa el incremento en los porcentajes de grasa corporal de las poblaciones; en el caso latinoamericano de la transición nutricional los cambios son mayores y observables en grupos etarios cada vez más jóvenes.

Dietética

El encontrar en la muestra de Migración mayores ingestas proteicas, lipídicas y de hidratos de carbono (y, por lo tanto energéticas), puede ser indicio de que la densidad energética dietética se ha incrementado en los últimos años, lo que podría ser resultado de la transición nutricional, en países en vías de desarrollo, incluidos países de América Latina (Popkin 2002; Caballero 2005) entre ellos México (Ortiz-Hernández *et al* 2006) y, localmente en Mérida (Arroyo *et al* 1998).

Hawkes 2008 explica que el aumento en el consumo energético dietético en zonas urbanas se debe a una mayor disponibilidad de alimentos hiperenérgicos en supermercados y sus variantes, y a su expansión en el mercado global, patrón que también se ha encontrado en zonas rurales (Ruel, 2001).

En 2009, en un estudio longitudinal con adolescentes, Bauer *et al.* encontraron un aumento en el consumo de productos alimenticios hiperenérgicos, lo que atribuyeron a una mayor disponibilidad y acceso, principalmente en las zonas escolares (Thow, 2009). Un poco antes, Waters

(2006) atribuyó la mayor disponibilidad y acceso a alimentos densamente energéticos en México al Tratado de Libre Comercio (TLC) firmado entre este país y Canadá y Estados Unidos de América, aseguran que los tratados de liberalización comercial han repercutido en la dieta y salud ahí donde se han implementado, principalmente en los países de América Central, y afirman que la facilitación comercial es un factor precursor de transición nutricional, pues los productos más comercializados son alimentos procesados, hiperenérgicos, ricos en grasa, azúcar y sal, los que además, se ofertan a menores precios, lo que promueve su consumo y, con esto, contribuye a elevar la prevalencia de enfermedades relacionadas con el exceso alimentario.

Diversos autores (Popkin, 2000; Popkin, 2002; Popkin, 2002; Popkin, 2005; Caballero, 2001; Uauy, 2001; Monteiro, 2001; Monteverde, 2010) aseguran que la transición nutricional se da de manera más rápida en los países en vías de desarrollo (Barría, 2006) y, por lo tanto, las enfermedades relacionadas con el exceso de peso se presentan cada vez en sectores más jóvenes de la población; además se ha reportado que en países latinoamericanos la transición alimentaria es más rápida (Ortiz-Hernández, 2006) y que la transición de México es la más rápida de todas (Barquera, 2005). Las altas prevalencias de exceso de peso que encontramos en Mérida, la capital de Yucatán, además de que en 2006 Yucatán ocupó el primer lugar en la categoría de exceso de peso, nos podría llevar a pensar que éste es el estado en donde se experimenta de manera más acentuada la transición nutricional en México, pero para confirmar lo antes mencionado, sería necesario implementar estudios con diseños específicos para los fines deseados.

Actividad física

A pesar de que ésta es el principal factor de conducta modificable para evitar el exceso de peso (Ruel, 2001), en Migración encontramos tres niveles de actividad física: Leve, moderado e intenso, un deterioro de la situación de la muestra de Publicidad en la cual encontramos exclusivamente las dos categorías de actividad física recomendables para los grupos de edad estudiados (moderada e intensa). Si bien las muestras estuvieron integradas por diferentes individuos, este resultado coincide con lo reportado por la literatura internacional, que señala una disminución de la actividad física de la población humana, principalmente en las mujeres (Barría, 2006; Uauy, 2001).

También se ha reportado que en países en desarrollo, la actividad física ha disminuido principalmente por la introducción de más vehículos motorizados, que facilitan el transporte y disminuyen el gasto calórico de la población (Andersen, 1998) y también por el aumento en el empleo de tecnología para el entretenimiento, principalmente televisión, videojuegos y computadoras (Gordon-Larsen, 2000). Es notable el decline de la actividad física en los países en desarrollo, principalmente en la adolescencia y la manera en que dicha situación se acentúa al llegar a la adultez (Gordon-Larsen, McMurray *et al.* 2000).

Se ha mencionado que el tiempo semanal dedicado al entrenamiento, o educación física, en escuelas latinoamericanas no es suficiente para asegurar un óptimo estado de nutrición, pues únicamente se han encontrado patrones de actividad física moderada, desarrolladas una o dos veces por semana (situación

encontrada en ambas muestras) y, para asegurar un nivel de actividad física adecuado, es necesario que sea intensa (Ramírez, 2003).

Coincidimos con (Sauri Bazán, 2003) es explican que en México se ha incrementado la prevalencia de actividad física sedentaria, principalmente en las ciudades, relacionado con una alta inversión de tiempo frente a monitores; cuando esa pantalla es la del televisor, se modifican hábitos alimenticios, promoviendo el consumo de ciertos productos, mediante anuncios publicitarios, de los cuales un 85% son destinados a alimentos.

En un estudio con adolescentes de Mérida, Yucatán, México, se encontró la predominancia de actividad física ligera y alto consumo televisivo, vinculados a un alto consumo de alimentos hiperenérgicos, y se concluye que esto se debe a que la mayoría de los comerciales televisivos son dedicados a productos alimenticios de este tipo, dentro de los que destacan los de bebidas gaseosas (Speakman, 2003).

Un balance energético positivo, resultado de una mayor ingesta energética que el gasto calórico, que es originado por la conducta alimentaria y de actividad física y es el causante principal de exceso de grasa y peso, es completamente modificable (Popkin, 2006). La prevalencia de balance energético positivo fue más frecuente en la muestra de Migración, situación que pone en manifiesto el mayor riesgo nutricio a mediano y largo plazo de los implicados, principalmente hombres, quienes además mostraron menor prevalencia de balance energético nulo que los hombres de la muestra de Publicidad.

El encontrar mayores frecuencias de balances energéticos positivos en la muestra más reciente, coincide con la bibliografía que dice que globalmente existe un desbalance entre la ingesta y el gasto calórico (Shamah-Levy, 2007). Se asegura que en México los aumentos de las prevalencias de exceso de peso son consecuencia de dietas y actividades físicas inadecuadas (Pardío-López, 1998); dado que ambas conductas son de naturaleza modificable, nuestros resultados muestran que habría mucho que hacer en el ámbito del comportamiento y la educación de los individuos.

A nivel estatal, nuestros resultados coinciden con los reportes de que la dieta local es energéticamente densa (Arroyo, 1998), y que la actividad física es predominantemente ligera o sedentaria (Bastarrachea-Sosa, 2001), situaciones que se reflejan en las principales causas de mortalidad del estado: en hombres la enfermedad isquémica del corazón, y en mujeres la diabetes *mellitus*, ambas relacionadas directamente con el exceso alimentario (Kirk, 2010).

Los incrementos en la prevalencia de exceso de peso y en el porcentaje de grasa en mujeres, al igual que la elevada adiposidad de los individuos de ambos sexos en las dos muestras, nos sugieren que Mérida es un ambiente obesogénico, propicio para el aumento de dichas condiciones, en el que abundan los alimentos hiperenérgicos, ricos en azúcares simples y grasas saturadas, además con un bajo contenido de fibra y micronutrientes. Además, la disponibilidad de alimentos no está sujeta a la producción natural sino a la oferta y la demanda, atendida por proveedores comerciales, pues abundan los supermercados y sus variedades, y el

número se incrementa a medida que crece la ciudad (Caballero, 2005). En países en desarrollo los “ambientes obesogénicos” son acompañados por la falta de educación nutricional y de activación física, como sugiere (Sauri Bazán, 2003), y en ellos los individuos suelen pasar horas frente a televisores, expuestos a publicidad, en su mayoría de productos alimenticios como nos dice (Shamah-Levy, 2007), en su estudio con adolescentes de la ciudad de Mérida.

Conclusiones

1.- Los factores de transición nutricional encontrados fueron incremento en la ingesta energética y disminución de la actividad física en ambos sexos.

2.- Encontramos mayores consumos de hidratos de carbono y mayores aportes energéticos en las dietas de hombres y mujeres de Migración, la muestra más reciente y en la que se encontró un menor nivel de actividad física. Lo anterior sugiere implicaciones para la salud de los individuos que integraron la muestra, además de que se puede ver comprometida su calidad de vida, pues muchos de ellos se encontraron en riesgo de padecer enfermedades relacionadas con el exceso alimentario y patologías relacionadas.

3.- Ambas muestras tuvieron similares aportes de proteína en sus dietas pero en Publicidad se encontró un mayor predominio de dietas con un aporte de lípidos mayor al recomendado, y en Migración predominaron las dietas con aporte de hidratos de carbono mayor a las sugerencias nacionales.

4.- En Migración se encontró un nivel de actividad física menor, lo que nos sugiere que esta muestra tiene individuos sedentarios, a diferencia de la de Publicidad en la cual no se encontró el nivel de actividad física leve que da indicios de sedentarismo.

5.- En cuanto al estado nutricional, se encontraron altas cifras de exceso de peso; tanto en hombres como en mujeres de ambas muestras predominaron los individuos con exceso de adiposidad corporal, situación alarmante debido a sus potenciales implicaciones de salud, pues padecer de obesidad antes de la adultez,

compromete el crecimiento y predispone a los individuos a seguir con esa patología, y desarrollar enfermedades crónicas, como cardiopatías, hipertensión arterial, diabetes mellitus, diferentes tipos de cáncer, enfermedades cerebro vasculares, complicaciones respiratorias, enfermedades hepatobiliares, óseas, entre otras.

6.- Si bien encontramos menores deficiencias en talla en la muestra de Migración, las cifras son aún mayores a lo reportado por la última encuesta nacional, lo que nos lleva a pensar que la población podría estar en peores condiciones de lo que resultó para el año 2006, especialmente en mujeres, pues fueron las que presentaron las mayores prevalencias de déficit de talla.

7.- Las mujeres fueron en quienes se encontró un estatus de nutrición más deficiente, pues además de que presentaron altas prevalencias de exceso de peso y de grasa corporal, también obtuvieron las más altas prevalencias de talla baja, casi sin variaciones entre muestras, lo que sugiere que las condiciones de vida no han mejorado de igual manera entre sexos, y que las mujeres presentan un mayor riesgo de padecer enfermedades relacionadas con el exceso alimentario; incluso en algunos casos podríamos estar ante una doble carga nutricional (desmedro y sobrepeso u obesidad), la que podría repercutir incluso en su descendencia.

Limitaciones del estudio

Las principales limitaciones de este trabajo giran en torno a que el estudio fue diseñado a partir de dos proyectos previamente realizados, con objetivos distintos, lo que obligó a trabajar únicamente con aquellas variables antropométricas, dietéticas y de actividad física comunes a ambos estudios. . Irremediablemente hubo información que no se pudo analizar por estar presente únicamente en un estudio. Otra limitante es que ninguna de las dos muestras es representativa de la población de la que procede, lo que impidió hacer generalizaciones. A pesar de lo planteado anteriormente la tesis explora datos de dos diferentes muestras de adolescentes con un intervalo de 10 años y el manejo estadístico de los mismos aporta fortaleza al estudio.

Recomendaciones

Debido a lo encontrado tanto en la Ensanut 2006 {Fanghänel Salmón, 2006 #212} para Yucatán como en este estudio es necesario continuar con la investigación en relación a la transición nutricional, principalmente por su impacto en la salud de la población, y por las causas modificables de las patologías que se vinculan. Se requiere implementar estudios diseñados exclusivamente para esos fines. Además se recomienda incluir a otros grupos de edades como preescolares, escolares y adultos.

El haber encontrado altas cifras de exceso de peso en los grupos etarios con los que se trabajó debe crear una alarma, debido a las implicaciones de salud que podrían acarrear, y lo que conlleva en términos de costos para el sector salud, pues se dedica la mayor parte del presupuesto nacional a atender las enfermedades relacionadas con el exceso alimentario {Bello, 2000}.

Es pertinente investigar la problemática del exceso de peso pues representa una de las principales preocupaciones en materia de salud pública en México y Yucatán, y su abordaje permitirá conocer un aspecto relevante del estado de salud de la población, así como los problemas que enfrenta en relación al exceso de peso, junto con sus causas para llegar a plantear estrategias efectivas destinadas a mejorar el panorama de salud de Yucatán y, por lo tanto, la calidad de vida de sus habitantes.

Bibliografía

Albalá C, Vio F, Kain J, Uauy R. 2002. Nutrition transition in Chile: Determinants and consequences. *Salud Pública* 5: 123-8.

Alderman H, Behrman JR, Hoddinott J. 2007. Economic and nutritional analyses offer substantial synergies for understanding human nutrition. *Journal of Nutrition* 137: 537-44.

Amuna P, Zotor FB. 2008. Epidemiological and nutrition transition in developing countries: Impact on human health and development. *Journal of Nutrition* 67: 82-90.

Andersen RE, Crespo CJ, Barlett SJ, Cheskin LJ, Pratt M. 1998. Relationship of physical activity and television watching with body weight and level of fatness among children. *Journal of the American Medical Association* 279: 938-42.

Armelagos GJ. 1990. Health and disease in prehistoric populations in transition. In *Disease in populations in transition*, ed. AC Swedlund, GJ Armelagos, pp. 127-44. New York: Bergin and Garvey.

Arroyo P, López H, Pardío J. 1998. ¿Qué tan activa es la población de Mérida? In *Cuadernos de Nutrición*, pp. 51-5.

Astor N. 2004. The opposite of obesity: Undernutrition overwhelms the world's children. *Environmental Health Perspectives* 112: A802-A5.

Barquera S, Hernandez-Barrera L, Tolentino ML, Espinosa J, Wen- Ng S, et al. 2008. Energy intake from beverages is increasing among Mexican adolescents and adults. *Journal of Nutrition* 138: 2454-61.

Barquera S, Tolentino L. 2005. Geografía de las enfermedades asociadas con la nutrición en México: una perspectiva de transición epidemiológica. *Papeles de Población*: 134 -49.

Barría M, Amigo HC. 2006. Transición nutricional: Una revisión del perfil latinoamericano. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 56.

Bastarrachea-Sosa R, Laviada-Molina H, Vargas LA. 2001. Obesidad y enfermedades relacionadas con la nutrición en Yucatán. *Revista de Endocrinología y Nutrición* 9: 73-6.

Bauer KW, Larson NI, Nelson MC, Story M, Neumark-Sztainer D. 2009. Fast food intake among adolescents: Secular and longitudinal trends from 1999 to 2004. *Preventive Medicine* 48: 284-7.

Bello J. 2000. *Ciencia bromatológica*. Madrid: Díaz de Santos. 288 pp.

Bogin B. 2001. *The Growth of Humanity*. New York: Wiley-Liss.

Caballero B. 2001. Symposium: Obesity in developing countries: Biological and ecological factors. *Clinical Nutrition* 131: 866S-70S.

Caballero B. 2005. A nutrition paradox underweight and obesity in developing countries. *New England Journal of Medicine* 15: 1514-6.

Cannon G. 2002. Nutrition: The new world disorder. *Journal of Clinical Nutrition* 11: S498-S509.

Carbaugh RJ. 2009. *Economía internacional*. México D.F.: Cengage Learning. 539 pp.

Casanueva E, Kaufer-Horwitz M, Pérez-Lizaur AB, Arroyo P. 2008. *Nutriología Médica*. México, D.F.: Editorial Médica Panamericana. 785 pp.

Cervantes-Peña GA, Nava-Martínez ML. 2002. *Panorama epidemiológico de los adolescentes*. México, D.F.: Centro Nacional para la Salud de la Infancia y Adolescencia. 2 pp.

Cervera P, Clapés J, Rigolfas R. 2000. *Alimentación y dietoterapia*. Madrid: McGraw-Hill Interamericana. 38-40 pp.

Cohen MN, Crane-Kramer. 2007. *Ancient health: Skeletal indicators of agricultural and economic intensification*. Gainesville, Florida: University Press of Florida. 437 pp.

CONAPO. 2005. *El envejecimiento de la población mundial*. México, D.F. 80 pp.

CONASAMI. 2011. Salarios mínimos generales por áreas geográficas 1992-2011. ed. G Federal.

Custodio E, Descalzo M. 2010. The economic and nutrition transition in Equatorial Guinea coincided with double burden of over- and under nutrition. *Economics and Human Biology* 8: 8.

Dachs J. 2005. *Programa para el mejoramiento de las encuestas y la medición de las condiciones de vida en América Latina y el Caribe*. Asunción, Paraguay.: DGEEC. 57 pp.

Dahly DL, Gordon-Larsen P, Popkin BM, Kaufman JS, Adair LS. 2010. Associations between multiple indicators of socioeconomic status and obesity in young adult Filipinos vary by gender, urbanicity, and indicator used. *Journal of Nutrition* 140: 366-70.

Dietz WH, Bandini LG, Schoeller DA. 1991. Estimates of metabolic rate in obese and nonobese adolescents. *Journal of Pediatrics* 118: 4.

Dooley E. 2004. The opposite of obesity: Undernutrition overwhelms the world's children. *Environmental Health Perspectives* 112: 1.

Egan H, Kirk R. 1991. Métodos de conservación. In *Análisis químico de alimentos de Pearson*, ed. 4. México: CECSA.

Fanghänel Salmón G. 2006. Entendiendo al sobrepeso y la obesidad. Unidad de Factores de Riesgo cardiovascular del Hospital General de México.

FAO. 1996. *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. Roma: Dirección de Economía Agrícola y del Desarrollo.

Fausto-Guerra J, Váldez-López RM, Aldrete-Rodríguez MG, López-Zermeño MC. 2006. Antecedentes históricos sociales de la obesidad en México. In *Red de Revistas Científicas de América Latina y del Caribe, España y Portugal*, pp. 91-4. Guadalajara, México: Red de revistas científicas de América latina y del Caribe, España Portugal.

Fernández del Valle MC. 2003. *La salud en una comunidad rural del estado de Yucatán: una perspectiva de ecología humana*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, Mérida, México. 307 pp.

Ghassemi H, Harrison G, Mohammad K. 2002. An accelerated nutrition transition in Iran. *Public Health Nutrition* 5: 149-55.

Gordon-Larsen P, Adair LS, Nelson MC, Popkin BM. 2004. Five-year obesity incidence in the transition period between adolescence and adulthood: the national longitudinal study of adolescent health. *American Journal of Clinical Nutrition* 80: 569-75.

Gordon-Larsen P, McMurray RG, Popkin BM. 2000. Determinants of adolescent physical activity and inactivity patterns. *Pediatrics* 105: 1-8.

Grebmer KV, Ruel M, Menon P, Nestorova B, Olofinbiyi T, et al. 2010. *Índice Global del Hambre 2010*. Washington D.C. 48 pp.

Harrison GA, Tanner JM, Pilbeam DR, Baker PT. 1998. *Human Biology*. Nueva York: Oxford Science Publications.

Hawkes C. 2008. Dietary implications of supermarket development: A global perspective. *Development Policy Review* 26: 657-92.

Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB. 2005. *Human body composition*. Champaign, IL: Human Kinetics. 523 pp.

Hotz C, Gibson RS. 2007. Traditional food-processing and preparation practices to enhance the bioavailability of micronutrients in plant-based diets. *Journal of Nutrition* 137: 1097-100.

INCMNSZ. 2000. Ingestión diaria recomendada (IDR), de energía, proteína, vitaminas y minerales para la población Mexicana. In *Tablas de composición de alimentos mexicanos*, ed. INCMNSZ, pp. 6. México, D.F.

INEGI. 2011. Información por entidad. In *Número de habitantes*. Aguascalientes, México.: Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

INSP. 2007. Promoción de la actividad física. In *Boletín de información científica para el cuidado en enfermería*, ed. NLS.

Islas LO, Pequero MG. 2006. Obesidad infantil. *Boletín de Práctica Médica Efectiva* 1: 6.

Jenike MR. 2001. *Nutritional Ecology: Diet, physical activity and body size*. Cambridge: Cambridge University.

Kapoor SK, Anand K. 2002. Nutritional transition: A public health challenge in developing countries. *Epidemiology and Community Health* 56: 804-5.

Kennedy ET. 2005. The global face of nutrition: What can governments and industry do? *Journal of Nutrition* 135: 913-5.

Kirk SFL, Penney TL, McHugh T-LF. 2010. Characterizing the obesogenic environment: The state of the evidence with directions for future researchers. *Obesity Reviews* 11: 109–17.

Laborde LM. 2000. NutriKcal® VO.

Lee R, Nieman D. 2003. *Nutritional Assessment*. Boston: McGraw-Hill.

Lipton M. 2001. Challenges to meet: Food and nutrition security in the new millennium. *Proceedings of the Nutrition Society* 60: 203-14.

Lohman TG, Roche AF, Martorell R. 1988. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign, IL: Human Kinetics Books. 177 pp.

López-Alvarenga JC, Montesinos-Cabrera RA, Velázquez-Alva C, González-Barranco J. 2003. Short stature is related to high body fat composition despite body mass index in a Mexican population. *Archives of Medical Research* 34: 137-40.

Matarese LE, Gottschlich MM. 2004. *Nutrición clínica práctica*. Madrid: Saunders. 327 pp.

Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. 2001. Independent effects of income and education on the risk of obesity in the Brazilian adult population. *Journal of Nutrition* 131: 881S-6S.

Monteiro CA, Conde WL, Popkin BM. 2007. Income-specific trends in obesity in Brazil: 1975-2003. *American Journal Public Health* 97: 1808-12.

Monteverde M, Noronha K, Palloni A, Novak B. 2010. Obesity and excess mortality among the elderly in the United States and México. *Demografya* 47: 79-96.

OMS. 2002. *Cuestionario mundial sobre actividad física (GPAQ)*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud. 7 pp.

OMS. 2002. *Informe sobre la salud en el mundo 2002*. Ginebra: WHO.

OMS. 2009. *Cluster strategy: Noncommunicable diseases and mental health*.

Ginebra: WHO Document Production Services. 40 pp.

OMS. 2009. *Global Health risks*. Ginebra: World Health Organization.

OMS. 2011. WHO AnthroPlus software. Ginebra: OMS.

OMS OMS. 2003. ¿Cómo define la OMS a la salud?

ONU. 2003. *World Population Prospects: The 2002 Revision*. Nueva York. 36 pp.

Ortiz-Hernández L, Delgado-Sánchez G, Hernández-Briones A. 2006. Cambios en factores relacionados con la transición alimentaria y nutricional en México. *Gaceta Médica de México* 142: 181-93.

Ortiz-Rodríguez SP, Torres-Mejía G, Mainero-Ratchelous F, Ángeles-Llerenas A, Alma Ethelia López-Caudana AE, et al. 2008. Actividad física y riesgo de cáncer de mama en mujeres mexicanas. *Salud Pública* 50: 126-35.

Panter-Brick C, Layton RH, Rowley-Conwy P. 2001. *Hunter-Gatherers: An interdisciplinary Perspective*. Cambridge: Cambridge University Press. 330 pp.

Pardío-López J, López H, Arroyo P. 1998. ¿Qué es lo que come la población de Mérida? In *Cuadernos de Nutrición*, pp. 47-50.

Peck MN, Lundberg O. 1995. Short stature as an effect of economic and social conditions in childhood. *Social Science and Medicine* 41: 733-8.

Perichart-Perera O, Balas-Nakash M, Rodríguez-Cano A, Muñoz-Manrique C, Monge-Urrea A, Vadillo-Ortega F. 2010. Correlates of dietary energy sources with cardiovascular disease risk markers in Mexican school-age children. *American Dietetic Association* 110: 253-60.

Piñera FL, Gama JA, Kormanovski A, Lara EP, Bautista AA. 2001. Parámetro de normalidad de porcentaje de grasa en población sedentaria urbana mexicana. *Revista del Hospital Juárez de México* 68: 119-27.

Popkin BM. 2000. The nutrition transition and its health implications in lower-income countries. *Public Health Nutrition* 1: 5-21.

Popkin BM. 2002. An overview on the nutrition transition and its health implications: The Bellagio meeting. *Public Health Nutrition* 5: 93-103.

Popkin BM. 2002. What is unique about the experience in lower- and middle-income less-industrialised countries compared with the very-high income industrialised countries? *Public Health Nutrition* 5: 205-14.

Popkin BM. 2005. Technology, transport, globalization and the nutrition transition food policy. *Food Policy* 31: 554-69.

Popkin BM. 2006. Global nutrition dynamics: The world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *American Journal of Clinical Nutrition* 84: 289-98.

Popkin BM. 2010. Recent dynamics suggest selected countries catching up to US obesity. *American Journal of Clinical Nutrition* 91: 284S-8S.

Popkin BM, Doak CM. 1998. The obesity epidemic is a worldwide phenomenon. *Nutrition Reviews* 56: 106-14.

Popkin BM, Richards MK, Monteiro CA. 1996. Stunting is associated with overweight in children of four nations that are undergoing the nutrition transition. *Journal of Nutrition* 126: 3009-16.

Power C, Lake JK, Cole TJ. 1997. Measurement and long-term health risks of child and adolescent fatness. *International Journal of Obesity* 21: 507-26.

Prakash S. 2002. Nutrition transition in India. *Public Health Nutrition* 5: 175-82.

Ramírez E, Grijalva-Haro MI, Ponce JA, Valencia ME. 2006. Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el noroeste de México por tres referencias de índice de masa corporal: diferencias en la clasificación. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición* 56: 1-12.

Ramírez JAM, García MC, Cervantes RB, Mata NR, Zárate FM, et al. 2003. Transición alimentaria en México. *Anales de Pediatría* 58: 568-73.

Requejo AM, Ortega RM. 2000. *Nutriguía: Manual de nutrición clínica en atención primaria*. Madrid: Editorial Complutense.

Rivera-Dommarco JA, Barquera S, Campirano F, Campos I, Safdie M, Tovar V. 2002. Epidemiological and nutritional transition in Mexico: Rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutrition* 5: 113-22.

Rivera-Dommarco JA, Shamah- Levy T, Villalpando- Hernández S, González de Cossío T, Hernández-Prado B, Sepúlveda J. 2001. *Encuesta nacional de nutrición 1999. Estado nutricional de niños y mujeres en México*.: Instituto Nacional de Salud Pública.

Rothman KJ. 1987. *Epidemiología moderna*. Madrid: Diaz de Santos, S.A. 391 pp.

Ruel M, Garrett JM, Haddad L. 2001. Rapid urbanization and the challenges of obtaining food and nutrition security. In *Nutrition and health: Nutrition and health in developing countries*, ed. RD Semba, MW Bloem, pp. 639-52. Totowa, NJ: Humana Press.

Sahn DE. 2009. Weights on the rise: where and for whom? *Journal of Economic Inequality* 7: 351-70.

Salazar-Martínez E, Allen B, Fernández- Ortega C, Torres-Mejia G, Galal O, Lazcano-Ponce E. 2006. Overweight and obesity status among adolescents from Mexico and Egypt. *Archives of Medical Research* 37: 535-42.

Sauri Bazán MC. 2003. *Publicidad televisiva, hábitos alimentarios y salud en adolescentes de la ciudad de Mérida, Yucatán, México*. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I.P.N. Unidad Mérida, Mérida, Yucatán, México. 232 pp.

Scott S, Duncan CJ. 1998. Introduction. In *Human demography and disease*, pp. 345:1-15. Liverpool: Cambridge University press.

Serra R, Bagur C. 2004. *Prescripción de ejercicio físico para la salud*. Barcelona: Paidotribo. 299 pp.

Shamah-Levy T, Villalpando-Hernández S, Rivera-Dommarco JA. 2007. *Resultados de Nutrición de la ENSANUT 2006*. Cuernavaca, México: INSP.

SINAIS SNdleS. 2005. Principales causas de mortalidad en general 2005. Dirección General de Información en Salud, Secretaria de Salud.

Slaughter S, Kolesnik J. 1988. Skinfolds equations for estimation of body fatness in children and youth. *Human Biology* 60: 709-23.

Speakman JR. 2003. Obesity: The integrated roles of environment and genetics. *Journal of Nutrition* 134: 2090S-102S.

SSA. 2002. *Programa de Acción: Programa de atención a la salud de la adolescencia*. México, D.F. 68 pp.

Stupar D. 2007. *The nutrition transition and the right to adequate food for adolescents in South Africa*. University of Oslo, Oslo, Norway. 147 pp.

Thow AM, Hawkes C. 2009. The implications of trade liberalization for diet and health: A case study from Central America. *Globalization and Health* 2010.

Tolentino L, Barquera S. 2005. Geografía de las enfermedades asociadas con la nutrición en México: Una perspectiva de transición epidemiológica. *Revista del Instituto Nacional de Salud Pública* 43: 133-48.

Tucker KL, Buranapin S. 2001. Nutrition and ageing in developing countries. *Journal of Nutrition* 131: 2417S-23S.

Uauy R, Albala C, Kain J. 2001. Obesity trends in latin America: Transiting from under to overweight. *Journal of Nutrition* 131: 893S-9S.

Vázquez M, Gómez C. 2004. *Historia universal*. México D.F.: División Iberoamericana. 450 pp.

Waters WF. 2006. Globalization and local response to epidemiological overlap in 21st century Ecuador. *Globalization and Health*: 1-13.

Weerapana T. 2009. *Economics*. Boston: Houghton Mifflin

Williams MH. 2002. *Nutrición para la salud, la condición física y el deporte*. Barcelona: McGraw-Hill Company.

Zohoori N. 2001. Nutrition and healthy functioning in the developing world. *Journal of Nutrition* 131: 2429S-32S.

Anexos

Anexo 1. Carta comunicado de explicación de procedimiento de Publicidad

Publicidad televisiva, hábitos alimentarios y composición corporal en adolescentes de la ciudad de Mérida, Yucatán

Departamento de Ecología Humana, CINVESTAV - Mérida

Con el presente cuestionario pretendemos conocer el papel que juega la publicidad televisiva en la modificación de la dieta y las repercusiones en la salud de adolescentes como tú, de la ciudad de Mérida. Para lo cual requerimos de tu colaboración, respondiendo con claridad, precisión y veracidad la siguiente encuesta. La información que nos proporciones será utilizada de manera confidencial y **únicamente** con fines estadísticos. **Tu participación en el estudio es voluntaria y muy importante**

¡¡¡Gracias de antemano por tu participación!!!

Anexo 2. Forma de consentimiento de participación en Migración (adverso)

FORMA DE CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACIÓN EN:

Ecología humana de la migración en Yucatán, investigación llevada al cabo por:

Dr. Federico Dickinson Bannack (Cinvestav – Mérida)

Dra. María Teresa Castillo Burguete (Cinvestav – Mérida)

Dr. Stephen J. Rothenberg Lorenz (Cinvestav – Mérida)

M. en E. María Luisa Ávila Escalante (Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán)

Estimados padres de familia:

Como ustedes saben, el crecimiento físico de niños y jóvenes es uno de los indicadores de salud más importantes. El objetivo de esta investigación es estudiar los posibles efectos de factores económicos, sociales, culturales y ambientales sobre el crecimiento en niños y jóvenes de 9 a 17 años de ambos sexos en Mérida y Celestún Yucatán.

Su hijo o hija ha sido seleccionado al azar para participar en el estudio, en el cual obtendremos información sobre:

- Su estado de crecimiento midiendo: peso, talla, altura de rodilla, pliegues subcutáneos y circunferencias. **Ninguna de estas mediciones es dolorosa ni molesta.**
- Su composición corporal, utilizando la técnica de bioimpedancia: se pedirá a su hijo o hija que se acueste en un catre y se le colocarán unos electrodos que transmiten una **ligera** corriente eléctrica para medir el porcentaje de grasa, músculo y hueso que tiene. **Esta prueba no es dolorosa ni peligrosa.**
Las mediciones antes mencionadas se realizarán en el colegio en horario escolar; los niños y jóvenes estarán vestidos de la siguiente forma: hombres en short y de preferencia sin camiseta y mujeres en short y blusa de tirantes.
- En el caso de las niñas, se les preguntará si ya están reglando y, en su caso, se obtendrá información sobre características de los ciclos menstruales, como duración, molestias asociadas, etcétera.
- Las condiciones socioeconómicas de su familia: le pediremos a ustedes que conteste en dos ocasiones, con un año de intervalo, un cuestionario para reunir información sobre el tamaño y composición familiar de su familia; el nivel de educación y, en su caso, la ocupación e ingresos de sus miembros; el tamaño y condiciones de la vivienda.
- El peso, talla y altura de rodilla de ustedes, la edad a la que la madre tuvo a su hijo o hija que participa en este estudio y los cuidados que le proporcionó como nene. **Como en el caso de las mediciones que haremos a su hijo o hija, ninguna de estas mediciones es dolorosa ni molesta,**

Su hijo o hija será medido dos veces, con un año de intervalo, para medir la velocidad a la que su cuerpo crece en estatura y en otras dimensiones corporales, por lo que su participación en este proyecto será de aproximadamente 30 minutos en dos ocasiones.

Su participación en este estudio nos permitiría obtener información suficiente para conocer el estado de crecimiento de su hijo o hija y aspectos del crecimiento de ustedes mismos. Los resultados de esta investigación nos permitirán proporcionar a ustedes información y orientación útiles para mejorar su salud y la de su familia y para que puedan tomar mejores decisiones relacionadas con su salud y nutrición y la de su familia.

Anexo 2. Forma de consentimiento de participación en Migración (reverso)

Además, su participación contribuirá a que los resultados de esta investigación beneficien a otras personas de su comunidad y de otros lugares de Yucatán.

La información obtenida será utilizada con fines estadísticos y se manejará de manera estrictamente confidencial; en ningún informe, publicación o presentación de los resultados de esta investigación se usarán nombre ni otras características personales de los participantes que permita identificarlos personalmente. Cada participante recibirá un número de identificación que no estará ligado a su nombre. Para protección de la información que Usted nos proporcione se seguirán las leyes mexicanas al respecto, así como las normas habituales de los grupos de investigación.

En caso de que ustedes tuviesen preguntas, dudas o alguna preocupación relacionadas con su participación en este estudio, pueden hacer contacto con el responsable de la investigación:

Dr. Federico H. Dickinson Bannack (dickinso@mda.cinvestav.mx), Departamento de Ecología Humana, Unidad Mérida de Cinvestav (Tel: 9 42-94-06 o 942-94-00 Ext. 2303).

Su participación y la de su hija o hijo en esta investigación es voluntaria. Incluso después de haber firmado esta forma de consentimiento ustedes pueden dejar de participar en el estudio o rehusarse a contestar cualquier pregunta que les resulte incómoda, sin consecuencia alguna para Ustedes.

Este documento se mantendrá en los registros del proyecto y, si ustedes así lo desean, podrán obtener una copia.

He leído y comprendido la información anterior por lo que otorgo mi consentimiento para participar en él y para que lo haga mi hijo(a) _____.

Nombre del niño o niña

Padre o tutor del niño(a)

Nombre (en letra de molde)

Firma de consentimiento

En caso de dar consentimiento, por favor anote su dirección y número telefónico:

En caso de NO dar consentimiento favor de señalarlo aquí:

Anexo 3. Datos obtenidos en campo, por proyecto

	Publicidad	Migración
DATOS DE IDENTIFICACIÓN		
Nombre		
Sexo	*	*
Edad	*	*
Fecha de nacimiento	*	*
Escuela	*	*
Grado	*	*
Dirección	*	*
DATOS ANTROPOMÉTRICOS		
Peso	*	*
Estatura	*	*
Ancho de codo	*	
Longitud de brazo	*	*
Perímetro de cintura	*	*
Perímetro de cadera	*	*
Ancho de rodilla	*	
Perímetro de pantorrilla	*	*
Pliegue de pantorrilla	*	*
Pliegue suprailíaco	*	*
Pliegue subescapular	*	*
Pliegue Tricipital	*	*
Pliegue bicipital		*
Altura de rodilla		*
DATOS DE ACTIVIDAD FÍSICA		
Horas de actividad física escolar	*	*
Horas de actividad física extracurricular	*	*
DATOS DIETÉTICOS		
Desayuno	*	*
Almuerzo	*	*
Cena	*	*
Colaciones		
Frecuencia de consumo de alimentos	*	*
Frecuencia de consumo de alimentos industrializados	*	*
Datos socioeconómicos		
Monto destinado a la alimentación		*
Escolaridad de cada integrante de la familia		*
Años de estudio de cada integrante de la familia		*
Ocupación de cada integrante de la familia	*	*
Ingreso de cada integrante de la familia	*	*

*Dato con el que se cuenta

Anexo 4. Escuelas privadas y públicas participantes por proyecto

Escuelas privadas

Publicidad

1. Colegio Motolinía de Mérida A.C.
2. Colegio Peninsular Rogers Hall
3. Colegio Americano de Mérida
4. Escuela Álvaro Vázquez Echazarreta
5. Escuela Bachillerato Mahatma Gandhi
6. Instituto México
7. Colegio Yucatán A.C.

Migración

1. Centro Universitario Montejo
2. Colegio Iberoamericano
3. Centro Educativo Piaget
4. Loyola Comunidad Educativa

Escuela públicas

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1. Escuela Secundaria Federal 1 | 1. Escuela Secundaria Técnica 2 |
| 2. Escuela Secundaria Federal 3 | 2. Escuela Secundaria Federal 12 |
| 3. Escuela Secundaria Federal 9 | 3. Escuela Secundaria Técnica 57 |
| 4. Escuela Secundaria Técnica 1 | |
| 5. Secundaria Estatal Agustín Vadillo | |
| 6. Preparatoria 1 (UADY) | |
| 7. Preparatoria 2 (UADY) | |
| 8. Escuela Jesús Reyes Heróles | |
| 9. Preparatoria Estatal Número 6 | |

Los nombres de las diferentes escuelas se encuentran abreviados.

Anexo 5. Recordatorio de un día de Publicidad

Comidas	Hora	Alimentos	Cantidad	Marca	Lugar		
					Escuela	Casa	Otro
Desayuno							
Almuerzo							
Cena							

Anexo 6. Recordatorio de un día de Migración (adverso)

Encuestó _____ Folio: _____

“RECORDATORIO DE UN DÍA”

Tiempo de comida	Alimento consumido	Medida aproximada							
		Piezas	Gramos	Tazas		Vasos		Cucharadas	
				1	2	1	2	1	2
Desayuno									
Hora:									
Colación									
Hora:									
Almuerzo									
Hora:									

Anexo 7. Cuestionario de Actividad Física

Fecha / / Encuestó Folio
 día mes año

Actividad física			
	Pregunta	Respuesta	Código
En la escuela y/o trabajo			
1	¿Existe en tu escuela y/o en tu trabajo una actividad física intensa (como educación física, clases de baile, levantar cosas pesadas, cavar o trabajo de construcción, etc.) que te provoque una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco, durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí 1 No 2 <i>Si No, Saltar a P 4</i>	P1
2	En una semana típica, ¿cuántos días tienes esa actividad física intensa (escuela y/o trabajo)?	Número de días <input style="width: 20px;" type="text"/>	P2
3	En uno de esos días en los que tienes que realizar esa actividad física intensa, ¿cuánto tiempo efectivo le sueles dedicar?	Horas : minutos <input style="width: 20px;" type="text"/> : <input style="width: 20px;" type="text"/> hrs mins	P3 (a-b)
4	¿Realizas en tu escuela y/o trabajo alguna actividad de intensidad moderada (como jugar en el recreo una cascarita de futbol, básquetbol o algún otro deporte, o bien caminar deprisa, cargar bolsas de mandado o limpiar) que implique una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí 1 No 2 <i>Si No, Saltar a P7</i>	P4
5	En una semana típica, ¿cuántos días realizas esa actividad de intensidad moderada?	Número de días <input style="width: 20px;" type="text"/>	P5
6	En uno de esos días en los que realizas esa actividad física de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo le sueles dedicar?	Horas : minutos <input style="width: 20px;" type="text"/> : <input style="width: 20px;" type="text"/> hrs mins	P6 (a-b)
Para desplazarte			
7	¿Caminas o usas una bicicleta al menos durante 10 minutos consecutivos para ir a la escuela o para ir a alguna actividad extraescolar (por ejemplo, clases de inglés, hacer tareas, ir a entrenar futbol o hacer alguna visita)?	Sí 1 No 2 <i>Si No, Saltar a P 10</i>	P7
8	En una semana típica, ¿cuántos días caminas o vas en bicicleta al menos 10 minutos consecutivos en tus desplazamientos?	Número de días <input style="width: 20px;" type="text"/>	P8
9	En un día típico, ¿cuánto tiempo pasas caminando o yendo en bicicleta para desplazarte?	Horas : minutos <input style="width: 20px;" type="text"/> : <input style="width: 20px;" type="text"/> hrs mins	P9 (a-b)
En tu tiempo libre			
10	¿En tu tiempo libre practicas algún deporte intenso (como entrenar futbol, básquetbol, alzar pesas, tomar clases de aeróbicos, etc.) que implique una aceleración importante de la respiración o del ritmo cardíaco durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí 1 No 2 <i>Si No, Saltar a P 13</i>	P10
11	En una semana típica, ¿cuántos días practicas ese deporte intenso en tu tiempo libre?	Número de días <input style="width: 20px;" type="text"/>	P11
12	En uno de esos días en los que practicas ese deporte intenso, ¿cuánto tiempo efectivo sueles dedicar a esas actividades?	Horas : minutos <input style="width: 20px;" type="text"/> : <input style="width: 20px;" type="text"/> hrs mins	P12 (a-b)
13	¿En tu tiempo libre practicas alguna actividad de intensidad moderada (como ir al parque a montar bicicleta, ir a nadar al club, jugar la cascarita de tu deporte favorito, etc.) que implique una ligera aceleración de la respiración o del ritmo cardíaco, durante al menos 10 minutos consecutivos?	Sí 1 No 2 <i>Si No, Saltar a P16</i>	P13
14	En una semana típica, ¿cuántos días practicas esa actividad física de intensidad moderada en tu tiempo libre?	Número de días <input style="width: 20px;" type="text"/>	P14
15	En uno de esos días en los que practicas esa actividad física de intensidad moderada, ¿cuánto tiempo efectivo sueles dedicar a ella?	Horas : minutos <input style="width: 20px;" type="text"/> : <input style="width: 20px;" type="text"/> hrs mins	P15 (a-b)
Comportamiento sedentario			
16	¿Cuándo tiempo sueles pasar sentado o recostado en un día típico (por ejemplo, viendo TV, haciendo tarea, chateando, en la escuela, etc.)?	Horas : minutos <input style="width: 20px;" type="text"/> : <input style="width: 20px;" type="text"/> hrs mins	P16 (a-b)

