

# ESTUDIOS DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

VOLUMEN XIII

\*\*

Editoras

Magalí Civera Cerecedo  
Martha Rebeca Herrera Bautista



Instituto Nacional  
de Antropología  
e Historia



Consejo Nacional  
para la  
Cultura y las Artes



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS  
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA  
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA  
MÉXICO 2007

*Comité editorial*

Xabier Lizarraga Cruchaga  
Abigail Meza Peñaloza  
Florencia Peña Saint Martin  
José Antonio Pompa y Padilla  
Carlos Serrano Sánchez  
Luis Alberto Vargas Guadarrama

Todos los artículos fueron dictaminados

Primera edición: 2007

© 2007, Instituto de Investigaciones Antropológicas  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

© 2007, Instituto Nacional de Antropología e Historia  
Córdoba 45, Col. Roma, 06700, México, D.F.  
sub\_fomento.cncpbs@inah.gob.mx

© 2007, Asociación Mexicana de Antropología Biológica

ISSN 1405-5066

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización  
escrita del titular de los derechos patrimoniales

D.R. Derechos reservados conforme a la ley  
Impreso y hecho en México  
*Printed in Mexico*

# ESTACIONALIDAD DE LA MENARQUIA EN NIÑAS DE LA CIUDAD DE MÉRIDA, MÉXICO

Graciela Valentín  
Federico Dickinson  
Ligia Uc

*Departamento de Ecología Humana, CINVESTAV, Mérida, Yucatán*

## RESUMEN

Se reportan resultados sobre estacionalidad de la menarquia y sincronía entre el mes de nacimiento y el mes en el que ésta hizo su aparición en un grupo de 45 niñas entre 10 y 13.8 años de edad, asistentes a dos escuelas primarias públicas en un área pobre del norte de la ciudad de Mérida, Yucatán. La información sobre edad y mes de menarquia se obtuvo mediante el método prospectivo; se señala una clara estacionalidad de la maduración<sup>1</sup> de las niñas estudiadas; 44.4% de ellas reportaron que su menarquia la presentaron en invierno. La estación con menor frecuencia de menarquia fue el otoño, con 13.3%. En sólo dos de 45 niñas (4.4%) el mes en que se presentó esta última coincidió con el de su nacimiento. Se discuten los resultados obtenidos a la luz de diversas hipótesis propuestas en la literatura.

**PALABRAS CLAVE:** estacionalidad, menarquia, maduración, Yucatán, México.

## ABSTRACT

We report results of a study on seasonality of menarche and on synchrony between birth month and menarche month in a group of 45 girls, 10 to 13.8

<sup>1</sup> Para facilitar la lectura de este trabajo, a lo largo del mismo utilizamos los términos “maduración” o “maduración sexual” como equivalente a menarquia; el contexto aclara el sentido de los dos primeros.

years old, attending two public elementary schools in poor neighborhoods in the north of Merida city, Yucatán. Data on age and month of menarche were collected through the prospective method. Our results show a clear seasonality of menarche, with 44.4% of the girls maturing in winter, and only 13.3% maturing in autumn. In only two cases (4.4%) the menarche month was the same that birth month. Our results are discussed in relation to hypothesis proposed in the literature.

KEY WORDS: seasonality, menarche, maturation, Yucatan, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Este trabajo se deriva de un estudio longitudinal realizado para identificar cambios estacionales en la composición corporal de un grupo de 50 niños y 50 niñas, que al inicio de la investigación tenían entre 10 y 11 años de edad, y en él presentamos datos sobre los meses de nacimiento y menarquia de las niñas que participaron en la investigación, así como la distribución estacional de esta última característica.

A lo largo del crecimiento y maduración de los seres humanos se presentan eventos, como la maduración reproductiva de las mujeres, regulados por una serie de factores relacionados entre sí de manera compleja; tales factores incluyen la información genética de los individuos y de las poblaciones, así como una diversidad de condiciones ambientales que rodean a los individuos a lo largo de la vida, desde el momento mismo de la fecundación, entre las cuales se encuentran: nutrición, morbilidad, actividad física, condiciones de vida, e incluso aspectos psicológicos. La edad de menarquia es uno de estos sucesos relevantes, dada su relación con la salud y características socioeconómicas y somáticas (Chavarro *et al.* 2004, Ribeiro *et al.* 2006, Silva y Padez 2006).

Entre las variables ambientales relacionadas con la menarquia se ha observado que la frecuencia mensual de ésta no se distribuye de manera uniforme a lo largo del año (Benso *et al.* 1989; Godina 1993; Guerresi 1997), como se esperaría si fuera aleatoria, situación en la cual cada mes tendría 8.33% de la frecuencia total de eventos de menarquia ocurridos en el año ( $100/12=8.33$ ).

En la literatura especializada se encuentran reportes según los cuales la menarquia ocurre más frecuentemente en invierno y verano que en primavera y otoño en diferentes países de Europa (Benso *et al.* 1989, Bruntland y Liestol 1982, Guerresi 1997, Kantero y Wodholm 1971, Wolanski *et al.* 1994), de Asia (Chompootaweeep *et al.* 1997, Park *et al.* 1999) y en Estados Unidos (Matchock *et al.* 2004). Estos estudios coinciden, en principio, con el planteamiento de Valsik (1965), quien propone que la presencia de menarquia está relacionada con la variación de temperatura y fotoperiodo a lo largo del año. Por otro lado, Boldsen *et al.* (1992) reportan que jóvenes caucásicas europeas presentaron la menarquia preferentemente en invierno, mientras que en el caso de jóvenes de Irán la mayor frecuencia se presenta en primavera y verano (Ayatollahi *et al.* 2002).

Wolanski *et al.* (1994) proponen que la presencia de la menarquia, en determinadas épocas del año, depende de las diferencias estacionales en el estilo de vida y ocupación, más que del clima mismo, y plantean que ésta ocurre generalmente en periodos en los que un conjunto de variables, como el trabajo, la dieta y los periodos de descanso, llegan a condiciones extremas. Entre esas variables puede estar el clima, pero sin que sea decisivo en el desencadenamiento de la menarquia; tales periodos corresponden a verano y/o invierno. Según estos autores, sería la respuesta orgánica al estrés provocado por ese conjunto de variables lo que daría lugar a la primera menstruación.

Otros autores han reportado que, más que un ritmo estacional en la aparición de la menarquia, lo que se presenta es un ritmo de distribución mensual, debido a que su frecuencia de aparición aumenta en determinados meses. Así, según Valenzuela (2006), las jóvenes de Chile y Colombia experimentan su primera regla con mayor frecuencia en los meses de noviembre, diciembre y enero, por un lado, y en julio y diciembre, por el otro. Las jóvenes brasileñas presentaron mayor frecuencia de menarquia en los meses de diciembre, enero y junio (Tavares *et al.* 2004). Las jóvenes de la antigua Unión Soviética la tuvieron en junio, agosto y enero (Godina 1993); no obstante, Chompootaweeep *et al.* (1997), en un estudio realizado en Tailandia, observaron que la menarquia ocurrió con mayor frecuencia en los meses de abril-mayo y octubre-noviembre, que corresponden al verano e invierno en ese país y también coinciden con temporadas en que hay muchas

fiestas y celebraciones nacionales. Valenzuela *et al.* (1991), en su revisión de la literatura, observaron que la menarquia se presentó con mayor frecuencia en los meses de diciembre y enero en niñas de los hemisferios norte y sur, respectivamente; estos resultados llevaron a los autores a plantear que la estacionalidad de la menarquia, más que estar ligada fuertemente a factores naturales, como el clima y el fotoperiodo, como se ha propuesto, está a la expectativa de fiestas o actos extraordinarios, como cumpleaños, descanso escolar, celebraciones nacionales y religiosas importantes para las niñas en esa edad, como la primera comunión para niñas católicas, que contribuyen a desencadenar la menarquia. Balasuriya y Malcom (1988) comparten la misma opinión, pues plantean que la menarquia ocurre con mayor frecuencia durante las vacaciones, debido a que el entorno relajado de esos meses podría influir en el hipotálamo, ocasionando su presencia. Más recientemente, Valenzuela (2004) y Ayatollahi *et al.* (2002) coinciden en que las condiciones de estrés y preocupación inhiben su aparición.

Por otro lado, se ha planteado una relación entre mes de nacimiento y mes de menarquia, cuya base biológica sería un marcador biogenético que actuaría ocasionando que la menarquia ocurra en el día de nacimiento (Valenzuela *et al.* 1991). Sin embargo, debido a que esto no es suficiente para explicar la coincidencia, se ha planteado también un efecto psicosomático, mediante el cual la fecha de nacimiento puede actuar como un estímulo emocional para que ocurra la menarquia (Gueresi 1997). Esta explicación también resulta insuficiente, pues Ayatollahi *et al.* (2002) y Tavares *et al.* (2004) no encontraron relación alguna entre el mes de nacimiento y menarquia en jóvenes de Irán y Brasil, respectivamente; en el último caso, los autores atribuyen los resultados de coincidencia a la tendencia a asociar la edad de menarquia con celebraciones importantes, como el cumpleaños de la niña, por lo que al trabajar con las que recuerdan perfectamente su mes de menarquia es posible que se esté eliminando a aquellas que no lo hicieron, debido a que no se presentó cerca de una fecha significativa. Tavares *et al.* (2004) también plantean que las jóvenes tienden a recordar la fecha que de alguna manera es trascendental para ellas, cercana al evento, como el mes en el que ocurrió dicho suceso, más que el mes en que éste ocurrió. En su estudio reportan una distribución de los nacimientos uniforme en el año, cosa que no ocurrió con la dis-

tribución de menarquia. Diciembre presentó la mayor frecuencia de menarquia, y la menor en cuanto a nacimientos; por el contrario, abril, que fue el mes donde hubo más nacimientos, reportó una de las frecuencias más bajas de menarquia. Los autores plantean que existen otros factores, como los sociales y ambientales, que pueden interferir con la coincidencia entre mes de nacimiento y de menarquia.

Ramos (1980) realizó un estudio con niñas nacidas en México, D. F., y señaló que las mayores frecuencias de menarquia ocurría en mayo, junio, julio y agosto, en ese orden. Peña (1970) encuentra que en las niñas de la misma ciudad, la mayor frecuencia se presenta en los meses de junio, agosto, diciembre, mayo y septiembre; mientras que en aquellas de la ciudad mexicana de Tampico, Tamaulipas, la menarquia aparece en los meses de noviembre a enero y de junio a agosto, con la mayor frecuencia en diciembre. En el caso de Progreso, Yucatán, Rojas (1995) reportó una mayor frecuencia en los meses de abril, mayo y agosto.

El objetivo de este trabajo fue evaluar la distribución estacional de la menarquia, así como la relación entre el mes de nacimiento y el de menarquia, en un grupo de 50 niñas de 10 a 13.8 años de edad en Mérida, capital del estado mexicano de Yucatán.

## METODOLOGÍA

Este trabajo se deriva de un estudio longitudinal realizado para identificar cambios estacionales en la composición corporal de un grupo de 50 niños y 50 niñas que, al inicio de la investigación, tenían entre 10 y 11 años de edad, y asistían a dos escuelas primarias públicas del norte de la ciudad de Mérida, alrededor de las cuales vivían los niños, y reporta resultados sobre la distribución de frecuencia de menarquia en las cuatro estaciones del año, así como sobre la relación entre mes de nacimiento y de menarquia de las niñas estudiadas.

En el estudio, realizado de febrero de 2002 a enero de 2004, se utilizó el método prospectivo, en el que se preguntaba, cerca de la fecha fija de cada mes en que se medía a las niñas, si habían empezado a reglar en el mes anterior y, en su caso, el día exacto en que el evento ocurrió. Como la participación fue voluntaria y las niñas podían aban-

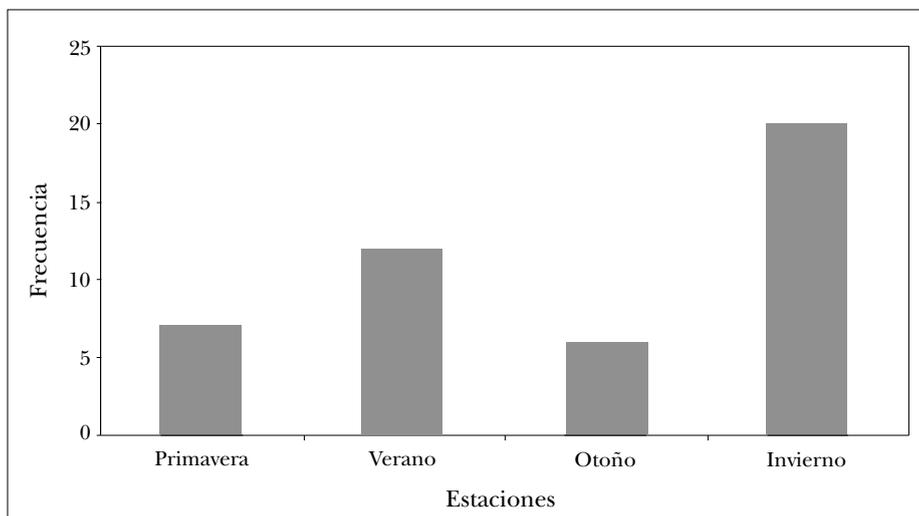
donar el estudio en el momento en que ellas o sus padres así lo decidieran, la muestra final fue de 45 individuos. Al inicio del estudio sólo dos niñas, de 11 años de edad, habían empezado a menstruar, con 14 y 11 meses de antelación; en estos casos la información se obtuvo retrospectivamente, pero el lapso transcurrido entre la menarquía y la primera entrevista fue, en cada caso, pequeño. Para cuando el estudio concluyó todas las niñas habían presentado su menarquía.

Debido al tamaño de la muestra, para el procesamiento de la información decidimos agrupar fechas de menarquía por estaciones del año; para conocer si la distribución de frecuencias era distinta de la esperada, si es que se trataba de una distribución al azar (alrededor del 25% en cada estación, dado que cada mes tendría 8.33%) y para verificar si había una relación entre estación de nacimiento de menarquía, se aplicó la prueba de chí. La información fue capturada y procesada usando el programa SPSS.

## RESULTADOS

Las familias de las niñas estudiadas residían en la zona habitacional Cordemex y en la colonia Juan B. Sosa, ambas en el norte de la ciudad de Mérida. La primera fue construida en el último tercio del siglo XX para las familias de obreros de la fábrica de cordeles de henequén Cordemex, de donde tomó el nombre, pero con el paso del tiempo las casas han sido vendidas a personas con otras ocupaciones y niveles socioeconómicos. La colonia Juan B. Sosa se creó en antiguos terrenos del ejido de Chuburná y fue urbanizada hacia principios de la década de 1990. Estas zonas urbanas de Mérida contaban, al momento de realización del estudio, con servicios urbanos, como agua entubada, alumbrado y transporte públicos y la mayor parte de las calles estaban pavimentadas; la zona habitacional Cordemex tenía, además, un mercado público, estación de bomberos y oficina de telégrafos y de correo.

Las cuatro ocupaciones más frecuentes reportadas por los padres de las niñas estudiadas fueron: comerciante (23.3%), trabajador de la industria de la transformación, conductor de maquinaria móvil y empleado administrativo, cada una de ellas con 14%. La mayor parte de los padres eran trabajadores asalariados (55.6%), mientras que hubo



*Gráfica 1.* Frecuencia de menarquia por estaciones en niñas de Mérida, Yucatán, México.

un 27% de trabajadores por su cuenta o a destajo. Dado que no encontramos diferencias estadísticamente significativas para ninguna de las características socioeconómicas de las familias asumimos, con fines estadísticos, que las familias de las niñas de las dos colonias forman un solo grupo socioeconómico.

La ocupación y posición en el proceso productivo señaladas por la mayoría de los padres se corresponden con niveles relativamente bajos de escolaridad (63% con secundaria completa o estudios escolares menores) y de ingresos (80.5% con ingresos  $\leq$  de cuatro salarios mínimos).<sup>2</sup> Las familias resultaron ser relativamente grandes (media: 5.56 individuos, D.E.: 1.87) con 3.11 ( $\pm 1.54$ ) hijos por familia.

La edad promedio de menarquia de las niñas fue de 11.78 años (rango de 9.8 a 13.8 años); las estaciones con mayor y menor frecuencia de menarquia fueron invierno (44.4%) y otoño (13.3%) (gráfica 1); las diferencias en la frecuencia de menarquia por estación resultaron estadísticamente significativas ( $\chi^2 = 10.91$ ,  $p = 0.012$ ), pero no así en el caso de los nacimientos, cuyas frecuencias no presentan un padrón definido (cuadro 1).

<sup>2</sup> Durante el periodo en que se realizó el estudio, cuatro salarios mínimos eran equivalentes a aproximadamente \$480 dólares estadounidenses al mes.

Por otro lado, no encontramos relación entre el mes de nacimiento y el de menarquia. La distribución de los meses de nacimiento no mostró tendencia alguna; sólo en dos casos el mes de menarquia coincide con el de nacimiento. Finalmente, referente al adelanto o atraso de la menarquia en relación con el mes de nacimiento se observó que 56.1% se adelantó, mientras que 43.9% se atrasó; pero estas diferencias no son significativas.

De acuerdo con la distribución del mes de nacimiento y el de menarquía a lo largo del año (cuadro 2), observamos que los meses con mayor frecuencia de nacimientos fueron febrero, marzo y mayo, mientras que la mayor frecuencia de menarquia sucedió en enero seguido por febrero, julio y diciembre con el mismo porcentaje (11.1%).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La literatura reporta que para el estado de Yucatán en su conjunto se pueden identificar dos épocas térmicas, una cálida de abril a octubre y una fresca de diciembre a febrero (Duch 1988), con extremos de temperatura, uno cálido, correspondiente al solsticio de verano y otro fresco, que se registra cerca del solsticio de invierno (Orellana *et al.* 2003). En los últimos 40 años las variaciones de temperatura media anual han sido mínimas (Orellana *et al.* 2003), lo que indica una relativa estabilidad climática.

*Cuadro 1*  
Distribución del mes de menarquia por estación

Estación	Nacimiento		Menarquia*	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Primavera	14	31.1	7	15.6
Verano	10	22.2	12	26.7
Otoño	9	20.0	6	13.3
Invierno	12	26.7	20	44.4
Total	45	100.0	45	100.0

\* $\chi^2=10.91$ ,  $p = 0.012$ .

*Cuadro 2*  
Frecuencia de la menarquia y de nacimientos, por mes

Mes	Nacimiento		Menarquia	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Diciembre	4	8.9	5	11.1
Enero	3	6.7	9	20.0
Febrero	5	11.1	5	11.1
Marzo	6	13.3	1	2.2
Abril	3	6.7	3	6.7
Mayo	5	11.1	4	8.9
Junio	4	8.9	4	8.9
Julio	3	6.7	5	11.1
Agosto	3	6.7	3	6.7
Septiembre	4	8.9	2	4.4
Octubre	1	2.2	3	6.7
Noviembre	4	8.9	1	2.2
Total	45	100.0	45	100.0

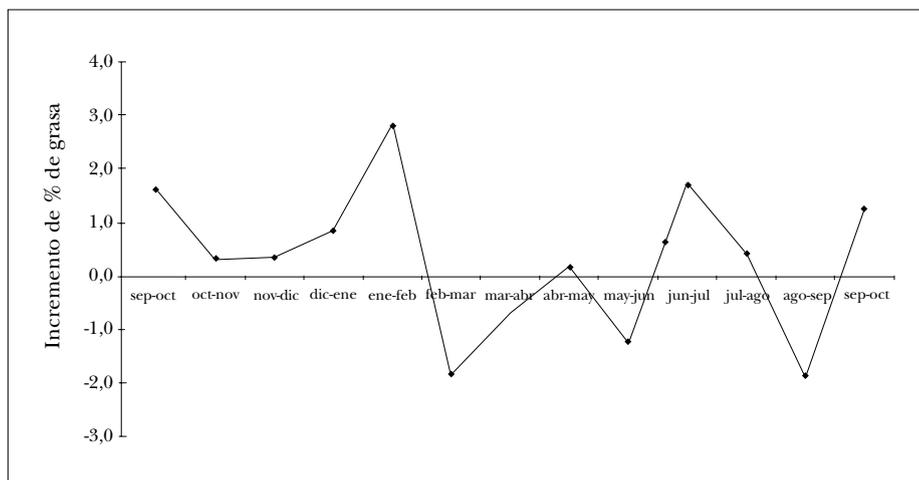
A partir de los datos de la estación meteorológica de Mérida reportados por Duch (1988), el clima de la ciudad se caracteriza por inviernos frescos y secos, primaveras muy calientes y secas, veranos muy calientes y muy húmedos, y otoños calientes y húmedos. Dado que la zona del estado de Yucatán en que se encuentra ubicada Mérida es clasificada como cálida (Orellana *et al.* 2003), la estación con menor estrés térmico sería el invierno, pues tanto la temperatura como la precipitación y, por lo tanto, la humedad ambiente medias descienden (23.3° C y 250 mm, respectivamente), lo que hace más eficiente la sudoración como medio para disminuir la temperatura corporal.

Nuestros resultados, al igual que los reportados por Ayatollahi *et al.* (2002), no muestran una coincidencia entre el mes de nacimiento y el de menarquia, lo que es contrario a los resultados obtenidos en estudios previos (Rojas 1995, Valenzuela *et al.* 1991, Wolanski y Siniarska 1994). Aunque en este estudio la muestra es pequeña, la información que se obtuvo sobre menarquia es muy precisa. Al parecer, la edad de menarquia tiene una distribución diferente a la del mes de nacimiento, como lo sugiere el hecho de que sólo encontramos dicha coincidencia en febrero. En nuestro caso, la edad de menarquia y el nacimiento

tienen distribuciones mensuales diferentes, excepto en el caso de febrero; sin embargo, en febrero ocurrió apenas 11.1% de nacimientos y menarquias, lo que es apenas 3.3% más de lo esperado si la distribución de ambos acontecimientos fuese aleatoria, lo cual hace difícil pensar que pudiese estar asociada con las fiestas del carnaval, que se realizan en Mérida en fechas variables, entre febrero y marzo, y a las que están vinculadas actividades como ensayos de las comparsas, elaboración de disfraces y, desde luego, los propios desfiles, todo lo cual podría generar expectativas importantes en las niñas y, por tanto, como lo propone Valenzuela (2006), involucrarse en la aparición de la menarquia.

Otra posible explicación al exceso de casos de menarquia en invierno, observado por nosotros, es que en Mérida, como en muchos otros lugares de México, de diciembre a principios de enero hay una serie de acontecimientos escolares y sociales que no sólo pueden generar expectativas en los niños y jóvenes, como el inicio de las vacaciones de diciembre, que duran dos semanas, y la fiesta de los reyes magos, en enero, sino que alteran la rutina de actividades y de alimentación de meses previos y posteriores, como “la rama”, tradición local en la cual grupos de niños y niñas salen temprano por la noche, del 1 al 15 o 16 de diciembre, a pedir dinero de casa en casa para comprar alimentos; las novenas de la virgen de Guadalupe, del 1 al 12 de diciembre, que consisten en rezar el rosario en alguna casa particular en la que, al término, se ofrece una merienda; las posadas, del 16 al 24 de diciembre, en las cuales se consumen alimentos diversos, incluidas frutas y dulces; las cenas de noche buena y noche vieja, del 24 y 31 de diciembre, respectivamente; las comidas de navidad y año nuevo, y, finalmente, la merienda de los reyes magos, del 6 de enero.

Para saber si este conjunto de acontecimientos pudiese estar relacionado con la frecuencia observada de aparición de la menarquia en invierno, muy superior a la esperada, calculamos la velocidad de incremento o decremento del porcentaje de grasa corporal, medido por bioimpedancia, de las 21 niñas que maduraron en invierno, encontrando un pico de velocidad máxima de aumento en enero, que se inició en diciembre (gráfica 2). Es importante tener en cuenta que la magnitud del incremento es relativamente pequeña, del orden de 1% en diciembre y 3% en enero; no obstante, el patrón de cambios en la



Gráfica 2. Velocidad de incremento y detrimento del porcentaje de grasa de niñas que maduraron en invierno del norte de la ciudad de Mérida.

composición corporal sugiere que en invierno las niñas que maduraron en esa estación tuvieron un aumento de grasa corporal, lo que podría contribuir a la aparición de la primera menstruación, como fue sugerido hace tiempo por Frisch en sus multicitados trabajos (Frisch 1994, 1972, 1974, 1976). Si bien la evidencia más reciente sugiere que no es tanto la cantidad de grasa, sino su distribución en diferentes regiones del cuerpo (Lassek y Gaulin 2007) lo que desempeñando un papel importante en la aparición de la menarquia, para lo cual se requieren datos sobre esa distribución corporal.

### Agradecimientos

El proyecto longitudinal que dio origen a este artículo fue propuesto por el profesor Napoleón Wolański, quien además brindó asesoría puntual en diversos momentos del desarrollo de la investigación. Agradecemos a las autoridades escolares del estado de Yucatán y a los directores de las escuelas por las facilidades otorgadas para la realización del proyecto, al biólogo Armando Rojas por su colaboración en la elaboración de los cuadros empleados en la elaboración de este artículo y a la señora Lilian Espinal por el apoyo en la localización y obtención de bibliografía.

## REFERENCIAS

- AYATOLLAHI, S. M. T., E. DOWLATABADI Y S. A. R. AYATOLLAHI  
 2002 Age at menarche in Iran, *Annals of human biology*, 29(4): 355-362.
- BALASURIYA, S. Y F. MALCOM  
 1988 Seasonal variation of menarche in Sri Lanka, *Ceylon medical journal*, 33: 105-109.
- BENSO, L., C. LORENZINO, L. PASTORIN, M. BAROTTO, F. SIGNORILE Y M. MOSTERT  
 1989 The distribution of age at menarche in random series of Turin girls, *Annals of human biology*, 16(6): 549-552.
- BOLDSEN, J. L.  
 1992 Season of birth and recalled age at menarche, *Journal of biosocial Science*, 24: 167-173.
- BRUNTLAND, G. H. Y K. LIESTOL  
 1982 Seasonal variations in menarche in Oslo, *Annals of human biology*, 9: 35-46.
- CHAVARRO, J., E. VILLAMOR, J. NARVÁEZ Y A. HOYOS  
 2004 Socio-demographic predictors of age at menarche in a group of Colombian university women, *Annals of human biology*, 31(2): 245-257.
- CHOMPOOTAWEEP, S., M. TANKEYOON, P. POOMSUNAN, K. YAMARAT Y N. DUSITSIN  
 1997 Age at menarche in Thai girls, *Annals of human biology*, 24(5): 427-433.
- DUCH, J.  
 1988 *La conformación territorial del estado de Yucatán*, Universidad Autónoma de Chapingo, México.
- FRISCH, ROSE E.  
 1972 Weight at menarche: Similarity for wellnourished girls at differing ages and evidence for historical constancy, *Pediatrics*, 50: 445-450.  
 1974 A method for predication of age at menarche from height and weight at ages 9 through 13, *Pediatrics*, 53: 384-390.  
 1976 Critical metabolic mass and age at menarche, *Annals of human biology*, 3: 489-491.

- 1994 The right weight:body fat, menarche and fertility, *Proc. Nutr. Soc.*, 53: 113-129.
- GODINA, E. Z.  
1993 Seasonality in age at menarche in populations in the Soviet Union, *Annals of human biology*, 20(1): 96-97.
- GUERESI, P.  
1997 Monthly distribution of menarche in three provinces of North Italy, *Annals of human biology*, 24(2): 157-168.
- KANTERO, R. L. Y O. WODHOLM  
1971 The age of mernche in Finnish girlsin 1969, *Acta Obstetrica et gynecologica scandinavica, Suplement*, 14: 7-18.
- LASSEK, W. Y S. J. C. GAULIN  
2007 Menarche is related to fat distribution, *American journal of physical anthropology*, 133(4): 1147-1151.
- MATCHOCK, R. L., E. J. SUSMAN Y F. M. BROWN  
2004 Seasonal rhythms of menarche in the United States: correlates to menarcheal age, birth age, and birth month, *Womens health issues*, 14: 184-192.
- ORELLANA, R., G. ISLEBE Y C. ESPADAS  
2003 Presente, pasado y futuro de los climas de la península de Yucatán, *Naturaleza y sociedad en el área maya*, A. Larqué, (ed.) Academia Mexicana de Ciencias y Centro de Investigación Científica de Yucatán, México: 37-52.
- PARK, S. H, Y. K. SHIM, H. S. KIM Y B. L. EUN  
1999 Age at seasonal distribution of menarche in Korean girls, *Journal of adolescet health*, 25: 97.
- PEÑA, M. E.  
1970 *Edad de la menarquia en tres grupos de niñas mexicanas*, INAH, México.
- RAMOS, R. M.  
1980 El ritmo estacional en la aparición de la menarquia de un grupo de adolescentes mexicanas, *Anales de antropología*, 17: 269-279.

RIBEIRO, J., P. SANTOS, J. DUARTE Y J. MOTA

- 2006 Association between overweight and early sexual maturation in Portuguese boys and girls, *Annals of human biology*, 33(1): 55-63.

ROJAS, A.

- 1995 *Estacionalidad y edad de menarquia en relación a las condiciones de vida de Progreso, Yucatán*, tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, Biología, UNAM: 57.

SILVA, H. P. Y C. PADEZ

- 2006 Secular trends in age at menarche among Coboclo populations from Pará, Amazonia, Brazil:1930-1980, *American journal of human biology*, 18: 83-92.

TAVARES, C. H. F., M. A. BARBIERI, H. BETTIOL, M. R. BARBIERI Y L. DE SOUZA

- 2004 Monthly distribution of menarche among schoolgirls from a municipality in southeastern Brazil, *American journal of human biology*, 16: 17-23.

VALENZUELA, C.

- 2004 Día de menarquia, expectativa de fiesta y sesgo de memoria, *Revista médica de Chile*, 132: 299-306.

- 2006 Confirmación de la expectativa vacación-estudio como factor principal del ritmo anual de incidencia y edad de menarquía, *Revista médica chilena*, 134: 606-612.

VALENZUELA, C. Y., E. NÚÑEZ Y C. TAPIA

- 1991 Month at menarche: a re-evaluation of the seasonal hypothesis, *Annals of human biology*, 18(5): 383-393.

VALSIK, J. A.

- 1965 The seasonal rhythm of menarche: a review, *Human biology*, 37: 75-90.

WOLANSKI, N., F. DICKINSON Y A. SINIARSKA

- 1994 Seasonal rhythm of menarche as a sensitive index of living conditions, *Studies of human ecology*, 11: 171-193.

WOLANSKI, N. Y A. SINIARSKA

- 1994 Seasonal rhythm of menarche and environmental stress, *Annals of human biology*, 21(1): 97-98.