



# ANALES DE ANTROPOLOGÍA



Anales de Antropología 54-2 (2020): 115-123

[www.revistas.unam.mx/index.php/antropologia](http://www.revistas.unam.mx/index.php/antropologia)

## Artículo

### Estimación de las condiciones de vida de los rarámuri desde 1905 a 2014 mediante el uso de datos antropométricos

#### Estimating life standards in raramuri from 1905 to 2014 using anthropometric data.

Javier Rivera Morales\*

*Escuela Nacional de Antropología e Historia, Laboratorio de Genética.  
Periférico Sur y calle Zapote s/n, Isidro Fabela, Tlalpan, 14030, CDMX, México.*

Recibido el 13 de septiembre de 2019; aceptado el 29 de mayo de 2020

#### Resumen

Este trabajo busca hacer una evaluación de los cambios en las condiciones de vida de los rarámuri desde 1905 a 2014 a través del uso de datos antropométricos. Se recabaron los datos en la literatura científica (estatura, peso, índice cormico e IMC) para hombres y mujeres adultos. Se comparó con datos históricos de una muestra de adolescentes de entre 15 y 19 años de edad de ambos sexos tomadas hasta 2014. No se observó una asociación de la estatura y la temporalidad en los adultos. A lo largo del periodo analizado, en los hombres no se observó una asociación del peso ( $p=0.397$ ) y el IMC ( $p=0.368$ ) con el tiempo; mientras en las mujeres el peso ( $p=0.013$ ) se incrementa. Los datos en adolescentes mostraron un comportamiento similar al de los adultos. No es posible observar efectos positivos suficientes para modificar los procesos de salud y nutrición reflejados en la estatura del adulto. Algunos efectos positivos se han apreciado en la infancia, mientras que en el caso de las mujeres, la articulación de procesos socioculturales y económicos ha propiciado el desarrollo del sobrepeso.

*Palabras clave:* tarahumara; salud; obesidad; antropometría histórica

*Keywords:* Tarahumara; health; obesity; anthropometric history

#### Abstract

This work evaluates the changes in the living conditions of the Raramuri between 1905 and 2014. Anthropometric data were collected in the scientific literature (height, weight, cormic index and BMI) for adult men and women. These were compared with historical data from a sample of adolescents of both sexes, between 15 and 19 years old, obtained until 2014. No association of height and temporality was observed among the adults. Over the time period, men showed no association between weight ( $p = 0.397$ ) and BMI ( $p = 0.368$ ), while in women, weight ( $p = 0.013$ ) increases. The data in adolescents show similar trends to that of the adults. It is not possible to observe sufficient positive effects to modify the health and nutrition processes reflected in the height of the adult. Some positive effects have been seen in childhood, while in the case of women the articulation of sociocultural and economic processes has led to overweight.

\* Correo electrónico: [jriveramorales77@gmail.com](mailto:jriveramorales77@gmail.com)

## Introducción

### Antecedentes en las poblaciones rarámuri

Los rarámuri, o tarahumaras, son un grupo de indígenas americanos que, junto con los pimas, guarijíos y tepehuanos, habitan la región denominada como Sierra Tarahumara, que se ubica en la región suroeste del estado de Chihuahua, en el norte del territorio mexicano.

Se ha observado un patrón de cambio que muestra diferencias en magnitud y forma entre los grupos indígenas del norte del país y aquellos que habitan otras regiones. En parte se puede explicar por un periodo de relativa estasis o poca intervención como resultado de la expulsión de los jesuitas (en 1767), quienes en un inicio fueron el impulsor más importante de cambio por parte de los conquistadores europeos, ya que sostenían las actividades evangelizadoras y propiciaban las condiciones para la llegada de las empresas mineras en los territorios conocidos como la Nueva Vizcaya (Penagos 2004). Los documentos históricos dan cuenta de que los rarámuri en un inicio presentaron cierta resistencia a la actividad transformadora y el sometimiento por parte de los conquistadores, pero tras las primeras revueltas y encuentros violentos donde sufrieron derrotas y masacres, optaron por la estrategia de evitar el contacto y el conflicto con los conquistadores o “*chabochis*”. Lo anterior hace que muestren un patrón y estado de cambio (biológico y social) distinto al de otros grupos indígenas en el país. Los otros grupos tuvieron un contacto continuo, más intenso, prolongado, e incluso violento, con los conquistadores europeos. Este comportamiento de evadir el cambio, se ha planteado como una condición de resistencia cultural, cuyas connotaciones y aristas han sido discutidas por Sariego (2000).

Desde el momento de los primeros contactos con los conquistadores, los rarámuri adoptaron en parte la estrategia de desplazarse hacia tierras más elevadas que las originalmente ocupadas, evitando así el conflicto (Rodríguez 1999). Su historia biológica vista a través de los estudios genéticos muestra que, al igual que otras poblaciones de la región denominada Aridoamérica, se caracterizan por un patrón propio que los separa de las poblaciones del centro y sur del país (González y Gorostiza 2013; Romero *et al.* 2017). Aunque históricamente se han producido contactos con otros pueblos lingüísticamente emparentados (Valiñas 2002) y gradualmente con los “mestizos”, el contacto con estos últimos ha propiciado un proceso de cambio cultural que implica la incorporación de recursos tecnológicos y alimentarios.

Actualmente se observa un notable deterioro del entorno por parte de actividades extractivas como la minera y la forestal. La primera de ellas se estableció desde los primeros contactos y a manos de particulares extranjeros. Desde entonces hasta la fecha, las afectaciones al entorno y la salud de los habitantes de la región son fácilmente visibles.

### Una aproximación desde la antropometría histórica

El crecimiento humano está determinado por factores genéticos, pero modulado por gran cantidad de variables externas ligadas al entorno climático, cultural y económico. Por ello, las dimensiones antropométricas son un indicador de calidad de vida de primer orden. Los indicadores antropométricos como la estatura, el peso y otros segmentos corporales que tiene un individuo son capaces de reflejar las condiciones de salud y nutrición que ha enfrentado el mismo, a corto y largo plazo. Estas pueden ser aplicadas para estudiar las condiciones actuales de los grupos humanos (Eveleth y Tanner 1990), pero también las del pasado y detectar cambios a lo largo del tiempo cuando se aplica un enfoque histórico (Cole 2003; Ulijaszek y Komlos 2010), lo cual deja ver la fuerte asociación que hay entre los procesos biológicos y los sociales (Tanner 1994). De ahí que la información obtenida sobre el crecimiento y desarrollo de los niños y adolescentes sea un recurso útil e importante cuando se quieren analizar las relaciones de diversos grupos humanos con su entorno (Tanner 1982).

La estatura final que se alcanza hasta la edad adulta ayuda a medir el impacto que han tenido las condiciones en que se desarrollaron las personas (López y Porras 2003; López y Vélez 2017; Martínez y Salvatore 2019). Otros indicadores como el peso y el índice de masa corporal (la cual expresa la relación del peso corporal de acuerdo a la estatura del individuo) son muy útiles y reflejan condiciones de mediano y corto plazo ligadas con aspectos nutricionales que pueden influir en la morbilidad y mortalidad de las personas (Paeratakul *et al.* 2002). Finalmente, el índice cormico establece la relación entre la talla sentada (incluye cabeza, cuello, y el tronco del cuerpo) y la estatura total, lo que permite estimar la longitud de los miembros inferiores en relación con la estatura total, que son capaces de reflejar si la afectación en la estatura final del individuo se dio en periodos tempranos de su vida.

Las poblaciones rarámuri han sido objeto de actividades asistenciales tanto por el sector privado y/o religioso así como por el estado mexicano desde 1935, con el gobierno cardenista; por ello resulta pertinente valorar los efectos que podrían haber tenido dichas intervenciones, y con ello saber si se puede apreciar algún efecto en el estado de crecimiento con las muestras estudiadas desde 1905 y hasta 2014. Algunos autores han observado que cambios en la dieta y otros aspectos ligados al estilo de vida podrían incidir sobre el estado de nutrición, pues se refiere que entre las mujeres de este grupo es posible observar incrementos en el sobrepeso y la obesidad en las últimas décadas (Monárrez *et al.* 2000, 2004). Estos mismos autores también han sugerido la necesidad de hacer estudios históricos que generen un contexto para interpretar las observaciones sobre el estado de crecimiento y nutrición de estas poblaciones. En un trabajo desarrollado por Peña *et al.* (2009), se ha expresado que es posible detectar una tendencia secular positiva en el

crecimiento de niños con edad escolar provenientes de albergues públicos, después de constatar algunas mejoras en el estado de crecimiento comparando cohortes de los años 1990 y 2007.

Dentro de este contexto nos preguntamos si se han modificado algunos indicadores antropométricos en adultos y adolescentes rarámuri desde 1905 hasta 2014. A modo de hipótesis se esperaba constatar cambios conjuntos tanto en estatura como en peso de los hombres y mujeres mediante la observación de una tendencia secular positiva en el crecimiento que se puedan asociar con mejoras en sus condiciones de vida.

## Materiales y métodos

Los datos históricos se obtuvieron de los trabajos de diversos investigadores. En orden cronológico se refieren los datos de Ales Hrdlička (1935) recabados en 1905, seguidos por los de Basauri (1929) colectados durante los años 1925 y 1926 en adultos rarámuri con edades de 30 años en varones y de 25 a 30 años en mujeres. El estudio de Cerqueira *et al.* (1979) cuyo trabajo de campo se realizó en 1973 y 1974, incluye medidas para adolescentes de 15 a 18 años comparables con el grupo de edad de nuestras muestras, y también presentan datos de adultos de ambos sexos. Otro es el caso de Drusini y Tommaseo (1981) quienes recabaron la información en 1978, aunque las edades no se presentan, se asume que son adultos.

Para el siglo XXI se retoman el trabajo de Christensen *et al.* (2012) con datos registrados en otoño de 2010 en adultos de ambos sexos con edades entre 30 y 60 años. Mediciones para el verano del mismo año se obtuvieron del estudio de Balcazar (2017) en corredores adultos de ambos sexos. Para diciembre de 2010 se cuenta con las mediciones de Moreno *et al.* (2018) que incluyen individuos adultos de ambos sexos provenientes de un contexto urbano (asentamientos de la ciudad de Chihuahua) y otro rural (provenientes de diferentes municipios de la sierra). Finalmente, está la muestra de corredores masculinos de Christensen *et al.* (2014) recolectados en noviembre de 2011.

La muestra de adolescentes estuvo compuesta por 55 hombres (21 tradicionales y 34 occidentalizados) y 10 mujeres rarámuri (residentes en un contexto más occidentalizado) con edades entre 15 y 19 años, con un estado visiblemente saludable. La muestra de rarámuri tradicionales se obtuvo del poblado de Norogachi, mientras que la muestra occidentalizada proviene del poblado de Guachochi, ambas localidades pertenecen al municipio de Guachochi en la Sierra Tarahumara.

En nuestro estudio se tomaron diversas medidas antropométricas de acuerdo con el perfil restringido de ISAK (2001) que fueron colectadas durante la primavera de 2010 y la del 2014. Se tomaron: la estatura total (cm), el peso (kg), la talla sentado (cm) y se calcularon el índice de masa corporal (IMC, peso en kg/el cuadrado de la es-

tatura en metros) y el índice córmico (talla sentado cm/estatura total cm x 100).

Esta investigación se realizó apegándose a los criterios presentes en la declaración de Helsinki, cuidando la integridad de los participantes. Los procedimientos de esta investigación fueron revisados en su momento por el Comité Académico del Posgrado en Antropología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los adolescentes que fueron medidos participaron voluntariamente, tras haber sido informados de los fines del estudio y haber entregado un consentimiento informado firmado por sus padres o tutores y por ellos mismos.

Para determinar una tendencia secular se aplicó un modelo de regresión lineal donde se colocaron como variables dependientes el peso, la estatura, la talla sentado, índice córmico y el IMC, y la variable independiente fue el tiempo referido a partir del año de toma de las muestras.

En el caso de los adolescentes masculinos se hace también la comparación de acuerdo con el grado de urbanización del sitio donde se colectaron, separando la muestra de Norogachi y sus alrededores (tradicional) y la de Guachochi (occidentalizado) que es un poblado mestizo más urbanizado y, por lo tanto, con más población y acceso a infraestructura y otros productos.

Se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk y, a partir de ello, se determinó si se usaba la prueba T de Student o U de Mann Whitney para evaluar si había diferencias significativas entre los valores de la década de 1970 y los valores de nuestro estudio. Los análisis se desarrollaron con el programa *IBM SPSS Statistics* versión 19.

## Resultados

### Estatura en hombres

Se generó un modelo de regresión lineal para evaluar el comportamiento de la estatura de los hombres y el año en que fue colectada dicha información. El modelo muestra que no hay una asociación entre la estatura y el momento del estudio ( $p=0.89$ ), observándose que los valores fueron similares entre los estudios de principios del siglo XX y los del XXI, con una estatura que ronda los 164 centímetros. La excepción son los datos referidos por Christensen *et al.* (2012), quienes refieren un valor de 168 cm, mismo que muestra un comportamiento atípico en el contexto de los demás estudios pues incluso en el de Moreno *et al.* (2018), que es contemporáneo, refiere el valor de 165 cm para su muestra urbana (cuadro 1).

En el caso de los adolescentes masculinos (cuadro 2) se aplicó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk (occidentalizado  $p=0.78$ , tradicional  $p=0.38$ ) y posteriormente se realizó la prueba T de Student. La estatura de la muestra de origen urbano (167.8 cm) fue mayor y estadísticamente diferente a la muestra de Cerqueira *et al.* (1979), con un valor de 158 cm ( $p=0.000$ ), y a la

muestra tradicional de 2014 con un valor promedio de 161.7 cm. ( $p=0.004$ ).

### Peso en hombres

El modelo de regresión para el peso en hombres tampoco fue significativo ( $p=0.397$ ). Al igual que en la estatura, el peso mostró una tendencia asintótica con el paso del tiempo; solo se observaron valores más altos en la muestra urbana de Moreno *et al.* (2018) y en la de Christensen *et al.* (2012). Las muestras de corredores (Balcazar 2017 y Christensen *et al.*, 2014) tuvieron valores similares a los demás estudios (cuadro 1).

En los adolescentes, esta variable no tuvo un comportamiento normal y se aplicó un estadístico no paramétrico entre la muestra más tradicional y la más occidentalizada, observando diferencias estadísticas entre ellas ( $p=0.005$ ). Al no contar con los rangos ni otros datos, no se pudieron comparar los adolescentes de Rivera (2016) con los de Cerqueira *et al.* (1979) (cuadro 2).

### IMC en hombres

En lo referente al IMC, se observó un comportamiento similar al caso del peso, donde el ANOVA para el modelo de regresión no fue significativo ( $p=0.368$ ) y los valores reportados por Moreno *et al.* (2018) y por Christensen *et al.* (2012) fueron más altos mientras que las muestras de corredores y la rural de Moreno *et al.* (2018) mantuvieron valores similares (cuadro 1).

En el caso de los adolescentes masculinos, el IMC mostró un comportamiento similar al del peso pues mediante la prueba no-paramétrica U de Mann-Whitney se observaron diferencias entre la muestra tradicional y la occidentalizada ( $p=0.046$ ). Esto se puede asociar en gran medida por la mayor adiposidad que tienen los adolescentes más occidentalizados (porcentaje de grasa=  $15.4\pm 4.6$ ) respecto a la muestra más tradicional (porcentaje de grasa=  $11.3\pm 3.4$ ) cuya diferencia también es significativa ( $p=0.046$ ). La ausencia de datos como el rango imposibilita la comparación con la muestra de Cerqueira *et al.* (1979) (cuadro 2).

### Talla sentado e índice córmico en hombres

En lo referente a la talla sentado los valores fueron muy pocos por lo que no se pudieron comparar en términos estadísticos, pero se observa que son muy similares a lo largo del tiempo, siendo mayor solamente el dato de Hrdlička (1935). En el caso de los adolescentes no se cuenta con datos históricos, aunque la talla sentado de nuestra muestra es mayor que la de los adultos estudiados por Hrdlička, (1935), Basauri (1929) y Drusini y Tommaseo (1981) (cuadro 1).

El comparativo entre la muestra de adolescentes del entorno occidentalizado y el tradicional fue estadísticamente significativa ( $p=0.041$ ), aunque la relación con la estatura se mantuvo pues el índice córmico fue similar y

sin diferencias estadísticas ( $p=0.551$ ) (cuadro 2). Es importante notar que los valores observados en los adolescentes son muy similares a los de Hrdlička (1935), tanto en la talla sentado como para el índice córmico.

### Estatura en mujeres

Cuando se evaluó la relación entre la estatura de las mujeres con año de toma, el modelo no encontró asociación estadística entre ambas variables ( $p=0.576$ ). Ello concuerda con la tendencia que se puede apreciar a simple vista pues los valores oscilan entre 150 y 152 cm durante todo el periodo estudiado (cuadro 3). En el caso de las adolescentes (cuadro 4) los valores no muestran diferencias estadísticamente significativas ( $p=0.084$ ) aunque el valor obtenido de la muestra de Rivera (2016) es un poco mayor que la de las estudiadas por Cerqueira *et al.* (1979) y las de las muestras de adultas.

### Peso en mujeres

Se evaluó la asociación entre el peso y el año de toma de muestra encontrando una asociación entre ambas variables ( $r^2$  corregida=0.69) y un valor predictivo estadísticamente significativo ( $p=0.013$ ). En la figura 1 se muestra el comportamiento de estas dos variables. En el caso de la comparativa entre las adolescentes de nuestra muestra con la de Cerqueira *et al.* (1979) se aprecian diferencias estadísticas ( $p=0.009$ ), donde la muestra de Rivera (2016) fue mayor, expresando un comportamiento similar a lo observado en las mujeres adultas.

### Talla sentado e índice córmico en mujeres

En las mujeres, el valor de la talla sentado se mantuvo constante en los diferentes estudios con diferencias mínimas. Al igual que en los hombres, se cuenta con muy poca información, pues es un dato que regularmente no se colecta y/o calcula fuera de los trabajos antropológicos.

## Discusión

A partir de los resultados observados, la hipótesis de encontrar cambios positivos en el crecimiento, visto a través de los indicadores antropométricos durante el periodo analizado (1905 a 2014) no se confirma en todos los rasgos medidos. Los indicadores de crecimiento en longitud no expresan un aumento, ni una tendencia positiva; si bien tampoco es negativa, la estatura total en mujeres y hombres adultos reproduce una tendencia asintótica, lo que sugiere que las condiciones de salud y nutrición no han cambiado lo suficiente como para incidir sobre los procesos de crecimiento y desarrollo de estas poblaciones.

En el caso de los hombres tampoco el peso y el IMC manifiestan cambios apreciables, y de manera similar a

Cuadro 1. *Perfil antropométrico de hombres adultos rarámuri*

Referencia/ Datos	Año de toma y tamaño de muestra	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Talla sentado (cm)	Índice Córmico
Hrdlička, A. 1935	1905, N = 23	N.D.	164.2	N.D.	87	53
Basauri, 1929	1926, N = 50	60	163	N.D.	83.5	51.2
Cerqueira <i>et al.</i> , 1979	1974, N = 41	60 ± 9	163 ± 9	N.D.	N.D.	N.D.
Drusini y Tommaseo, 1981	1978, N = 77	53.3 ± 5.8	164 ± 5.3	N.D.	83.8	51.1
Balcázar, 2017	2010, N = 17	52.5 ± 7	159 ± 5	20.7 ± 2.2	83 ± 3	N.D.
Christensen <i>et al.</i> , 2012	2010, N = 24	79.5 ± 11.6	168.4 ± 6.8	28.1 ± 3.8	N.D.	N.D.
Moreno <i>et al.</i> , 2018. Rural	2010, N = 64	65.8 ± 10.3	164 ± 6	24.2 ± 3.1	N.D.	N.D.
Moreno <i>et al.</i> , 2018. Urbano	2010, N = 35	74.8 ± 11	165 ± 5	27.03 ± 5.2	N.D.	N.D.
Christensen <i>et al.</i> , 2014	2011, N = 10	60.2 ± 5.9	162.8 ± 3.7	22.7 ± 1.8	N.D.	N.D.

N.D. No disponible

Cuadro 2. *Perfil antropométrico de serie masculina (adolescentes)*

Referencia/ Datos	Año de toma y N	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Talla sentado (cm)	Índice Córmico
Cerqueira <i>et al.</i> , 1979	1974, N = 41	52 ± 7	158 ± 26	N.D.	N.D.	N.D.
Rivera 2016 Tradicionales	2013, N = 21	50.3 ± 10.5	161.7 ± 9.6	18.9 ± 2.3	86.0 ± 5.6	53.2 ± 1.5
Rivera 2016 Occidentalizados	2013, N = 34	58.9 ± 9.3	167.8 ± 5.6	20.9 ± 2.9	88.9 ± 2.9	52.9 ± 0.9

N.D. No disponible

Cuadro 3. *Perfil antropométrico de mujeres adultas rarámuri*

Referencia/ Datos	Año de toma y tamaño de muestra	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Talla sentado (cm)	Índice Córmico
Hrdlička, A. 1935	1905, N = 10	N.D.	152.2	N.D.	81.8	53.6
Basauri, 1929	1926, N = 30	43	150	N.D.	80	53.3
Cerqueira <i>et al.</i> , 1979	1974, N = 29	56 ± 7	152 ± 11	N.D.	N.D.	N.D.
Drusini y Tommaseo, 1981	1978, N = 31	50.8 ± 7.2	152 ± 5.2	N.D.	79.6 ± 3.3	52.4 ± 1.7
Balcázar, 2017	2010, N = 8	55.4 ± 10.1	151 ± 4	24.0 ± 3.4	80 ± 3	N.D.
Christensen <i>et al.</i> , 2012	2010, N = 40	62.3 ± 11.1	151.2 ± 6.1	27.2 ± 4.4	N.D.	N.D.
Moreno <i>et al.</i> , 2018. Rural	2010, N = 40	59.2 ± 12	148 ± 5	26.7 ± 5	N.D.	N.D.
Moreno <i>et al.</i> , 2018. Urbano	2010, N = 65	67.9 ± 12.2	152 ± 5	29.2 ± 5.2	N.D.	N.D.

N.D. No disponible

la estatura, muestran una tendencia asintótica. Los datos analizados por Moreno *et al.* (2018) en adultos, los aquí presentados en adolescentes, otros analizados en Rivera *et al.* (2020) y aquellos que se presentan en los estudios en escolares por Balcázar *et al.* (2009) y Benítez *et al.* (2014, 2017), indican que los mayores cambios en las condiciones de vida de los rarámuri se asocian con la migración

a las ciudades y otros centros urbanos. Estos cambios tienen mayoritariamente implicaciones negativas, pues conllevan principalmente cambios en la composición de la dieta, reflejándose en una mayor adiposidad desde edades tempranas (Balcázar *et al.* 2009; Benítez *et al.* 2014). En el contexto rural la talla baja para la edad sigue siendo



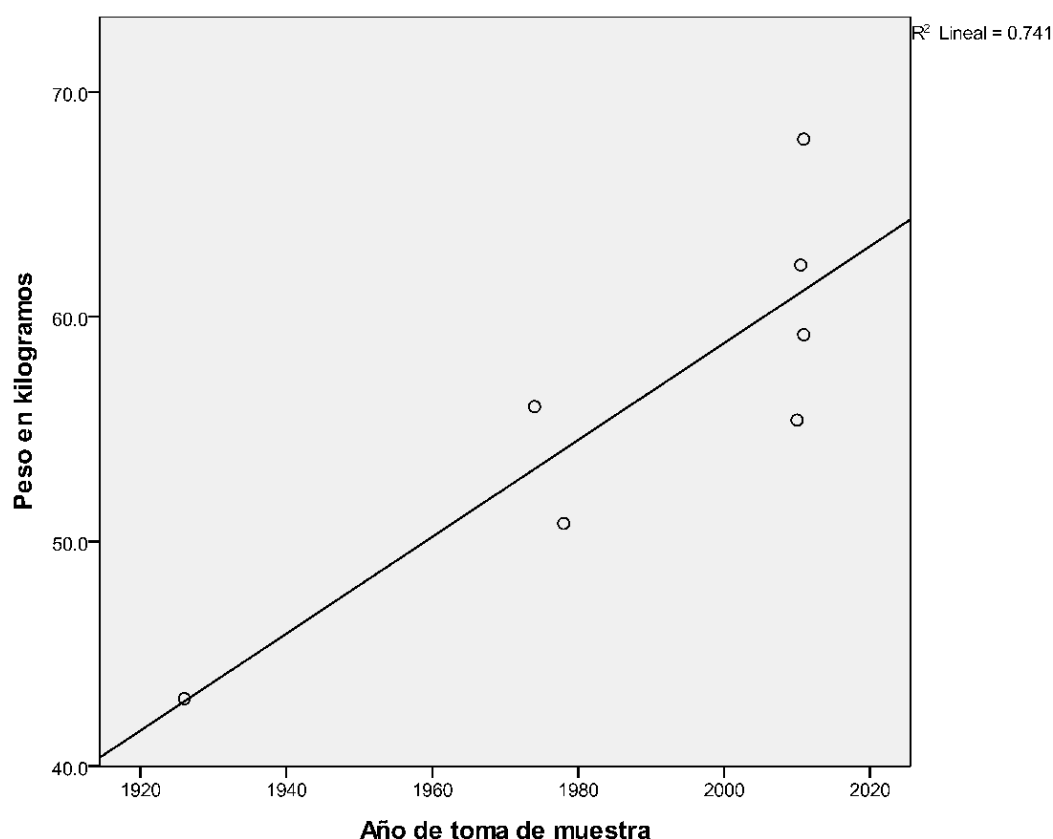


Figura 1. Modelo que muestra la determinación entre el año de estudio y el peso de las mujeres rarámuri “ $\text{peso} = -372 \times 0.22 \text{ año de muestreo}$ ”.

Cuadro 4. Perfil antropométrico de serie femenina (adolescentes)

Referencia/ Datos	Año de toma y tamaño de muestra	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg/m2)	Talla sentado (cm)	Índice Córmico
Cerqueira <i>et al.</i> 1979	1974, N = 30	49 ± 6	151 ± 2	N.D.	N.D.	N.D.
Rivera 2016	2010, N = 10	56.2 ± 6.9	154.5 ± 5.7	23.6 ± 2.9	83.5 ± 2.8	53.9 ± 0.9

N.D. No disponible

muy frecuente y el sobrepeso es más frecuente en el contexto urbano (Benítez *et al.* 2017).

Los patrones de actividad física se ven modificados, tanto en escolares (Balcázar *et al.* 2009), como en los adolescentes (Rivera *et al.* 2020), con las consecuencias fisiológicas y complicaciones metabólicas asociadas al sobrepeso que son claramente visibles en los adultos, especialmente en los hombres (Moreno *et al.* 2018). Sin embargo, el mismo trabajo de Moreno *et al.* (2018) muestra que las mujeres enfrentan escenarios muy similares en términos de sobrepeso y sus complicaciones, tanto en el contexto rural como en el urbano. Los datos aquí analizados convergen con esta problemática, pues las mujeres adultas y adolescentes, tanto en los contextos urbanos como rurales, no mostraron mayores estaturas que se pu-

dieran asociar con mejoras en sus condiciones de vida durante el crecimiento.

El peso mostró una tendencia al aumento en general, que se puede apreciar también en las adolescentes que participaron en este trabajo. Lo anterior se traduce en mayores riesgos para la salud, ya que tanto el sobrepeso como la obesidad favorecen el desarrollo de enfermedades como diabetes mellitus tipo II y varios tipos de cáncer (Calle y Kaaks 2004). El trabajo de Monárrez y Greiner (2000) permitió visibilizar la problemática en el caso de las mujeres, que tiene implicaciones de género, además de factores como la densidad poblacional que se asociaron con el sobrepeso. Monárrez *et al.* (2004) encontraron que factores ligados al componente social y cultural en rubros como la belleza, la salud y la maternidad, mostraban asociaciones con ciertas preferencias y construccio-

nes en torno al cuerpo, donde la obesidad ha sustituido la condición de sobrepeso como atributos ligados a la belleza y las capacidades reproductivas de la mujer. Es importante señalar que autores como Kennedy (1978) han referido que la acumulación de grasa en las mujeres es un elemento social y culturalmente valorado por los rarámuri. A partir de los datos etnográficos recabados en otras investigaciones podemos agregar que la condición de esposa y madre (*mukí*-mujer), como elementos femeninos, suelen asociarse con el sobrepeso (probablemente también asociado con un aumento de peso gestacional y los múltiples embarazos), pues las jovencitas solteras, que son llamadas *tewé* (que significa niña) suelen ser más delgadas. Socialmente, la condición de soltería también suele empatarse con la delgadez.

Monárrez *et al.* (2004) asocian la densidad poblacional con el sobrepeso, y esto se puede asociar al acceso a alimentos industrializados, ya que la rentabilidad de su venta supone ciertos niveles de consumo difíciles de sostener en comunidades con pocos habitantes, debido a los costos que implica el desplazar estas mercancías en los caminos y distancias del territorio serrano. Por otra parte, están presentes las tiendas de LICONSA (antes CONASUPO) y otras tiendas locales que no solo venden insumos de la canasta básica, sino que también ofrecen alimentos industrializados. Esto implica que los recursos de algunos de los programas sociales, como vales para alimentos (por citar alguno), no solamente sean dirigidos al acceso de productos de primera necesidad, sino que pueden favorecer el acceso a alimentos con características nutricionalmente no deseables. Esta situación se puede articular con las preferencias o atracción por ciertos alimentos que no forman parte de la dieta tradicional y en cuya composición predominan las grasas e hidratos de carbono simples (Monárrez *et al.* 2004).

La ausencia de un impacto significativo en el crecimiento tanto de los hombres como las mujeres rarámuri se puede explicar, en parte, debido a la persistencia de deficiencias alimentarias que están presentes y afectan principalmente a los niños y niñas de entre 12 y 24 meses de edad (Monárrez y Martínez 2000). Además, la dieta en los albergues, a pesar de ser mejor que la de los hogares, aún presenta deficiencias (Benítez *et al.* 2014). Los resultados que sugieren posibles mejoras en el estatus de crecimiento presentados por Peña *et al.* (2009), refieren a mejoras en el estado de crecimiento en los escolares más jóvenes y este comportamiento prácticamente desaparece para el grupo de edad de 12-14 años. Lo anterior se podría explicar por algunos cambios en el periodo preescolar y se podría asociar con una mejor nutrición, quizá como efecto de apoyos basados en esfuerzos conjuntos como la distribución de leche que hace la dependencia de gobierno LICONSA (SEDESOL) en asociación con la Fundación José A. Llaguno, por ejemplo. Aun así, las carencias siguen siendo importantes y la nutrición familiar en general escasa y con fuertes fluctuaciones estacionales. Los infantes son el sector de la población más vulnerable y al ser un periodo de crecimiento muy sensible por presentar

una velocidad de crecimiento alta, las afectaciones en este periodo no se recuperan a pesar de que tengan mejoras nutricionales en edades avanzadas. Quizá esto explique por qué no ha cambiado la estatura ni la proporcionalidad corporal a lo largo del periodo comprendido en este estudio.

Es importante señalar y preguntarse sobre el papel de algunas actividades económicas como la tala de árboles y aserraderos desarrollados desde el contacto con los conquistadores, así como la minería, incrementada en las últimas décadas. Dichas industrias planteadas y defendidas por los gobiernos y el Estado mexicano como motores de desarrollo y beneficio de las comunidades, distan mucho de serlo en la práctica. Nuestras observaciones sostienen que su presencia en la zona no ha resultado en beneficios concretos para la población indígena de la región. Las condiciones de crecimiento corporal no reflejan mejoras sistemáticas en la salud y nutrición de los miembros de esta etnia. Por el contrario, estas industrias se han traducido en un deterioro importante de los ecosistemas en los que viven los rarámuri favoreciendo la pérdida de la biodiversidad y de la cantidad de recursos de los que ellos tradicionalmente han hecho uso.

Estas observaciones también invitan a la reflexión y cuestionamiento de los efectos de más de cincuenta años de políticas planteadas desde la perspectiva indigenista en la región, como en su momento ha señalado Sariego (2000). Por el contrario a lo que puede esperarse, los procesos de integración y asimilación han dejado resultados adversos que se aprecian en el incremento del sobrepeso y la obesidad en los miembros de este grupo, lo que los empieza a llevar a las enfermedades asociadas, como se ha visto en algunos grupos indígenas norteamericanos, como los pimas en los Estados Unidos (Esparza *et al.* 2000). Por ello resulta de gran trascendencia impulsar campañas de información y educación en torno a la alimentación y la importancia de la actividad física. Asimismo, es importante que se visualice el valor nutricional de los productos industrializados por medio de cambios en el etiquetado y otras medidas que prioricen el acceso a una alimentación saludable en las comunidades rurales y urbanas (todo ello sin dejar de lado que la población llamada mestiza también presenta afectaciones y riesgos en su salud).

## Limitaciones y alcances del trabajo

Es importante señalar que el número de estudios y fuentes para recabar esta información es reducido y que las metodologías antropométricas solo se han estandarizado hace poco tiempo, registrando nuevas medidas como el IMC. Los grupos de edad no son tan homogéneos como se esperaría, pero ello obedece también a que es complicado integrar muestras en la región, debido a la distancia en que están dispuestas las rancherías. Por la misma razón, la mayor parte de los trabajos más recientes se han enfocado en población escolar.

Por otra parte, es importante aclarar que, aunque en los estudios de Balcázar (2017) y Christensen *et al.* (2014) los datos son de corredores, dicha actividad no implica cambios en la forma de vida de la población en general, ya que no realizan algún tipo de entrenamiento y a pesar de que presentaron valores bajos tanto para la estatura como el peso, cuando éstos fueron excluidos para los análisis no se modificaron las relaciones señaladas entre las variables antropométricas y el tiempo. Sus características somáticas se pueden explicar porque los corredores en su mayoría provienen de contextos más tradicionales y no por una especialización funcional.

## Conclusiones

A pesar de una serie de políticas sociales y económicas impulsadas en la región desde 1935, no es posible observar cambios en indicadores como la estatura o la proporcionalidad corporal. Sin embargo, el sobrepeso y la obesidad muestran una tendencia al incremento, especialmente en los contextos occidentalizados con los riesgos a la salud que ello implica. Los procesos macro y microeconómicos, con otros aspectos culturales y sociales en este grupo, articulan algunas estructuras de género que inciden sobre el cuerpo femenino y han favorecido el aumento del sobrepeso en las mujeres taráumuri, independientemente de su edad y del contexto donde se desarrollan. Por lo tanto, se recomienda se replanteen las intervenciones en la región para corregir la tendencia actual y se hagan extensivas a los demás pobladores de la región como los mestizos, quienes también presentan afectaciones similares.

## Agradecimientos

Queremos agradecer el apoyo prestado por el personal del CEB 7/1 y del CBTA 170, y por el profesor Pablo Palma a lo largo de los años del estudio. El apoyo en el trabajo de campo de Rodrigo Barquera y Mónica Ballesteros fue crucial. A Víctor Acuña por el apoyo en el proyecto. Finalmente, a los revisores que hicieron aportaciones para mejorar el manuscrito.

## Referencias

- Balcázar, M., Pasquet, P. y De Garine I. (2009). Dieta, actividad física y estado de nutrición en escolares Tarahumaras, México. *Revista Chilena de Salud Pública*, 13 (1), 30-7.
- Balcázar, M. (2017). Carrera humana de resistencia: factores antropológicos, morfo fisiológicos y de alimentación del corredor tarahumara. Tesis. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Basauri, C. (1929). *Monografía de los Tarahumaras*. México: Talleres gráficos de la nación.
- Benítez Hernández, Z. P., Hernández Torres, P., Cabañas, M. D., de la Torre Díaz, M. L., López Ejeda, N., Marrodán, M. D. y Cervantes Borunda, M. (2014). Composición corporal, estado nutricional y alimentación en escolares Tarahumaras urbanos y rurales de Chihuahua, México. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 34 (2), 71-79.
- Benítez Hernández, Z. P., De la Torre Díaz, M. D. L., Cervantes Borunda, M., Hernández Torres, R. P., Cabañas, M. D., López Ejeda, N. y Marrodán, M. D. (2017). Migration and nutritional status of Tarahumara schoolchildren from Chihuahua State (México). *American Journal of Human Biology*, 29 (1), e22927.
- Benítez Hernández, Z. P., de la Torre Díaz, M. L., Cervantes Borunda, M., Hernández Torres, R. P. H., Cabañas Armesilla, M. D., López-Ejeda, N., y Marrodán Serrano, M. D. (2018). Alimentación de los escolares tarahumaras de la comunidad de Agua Zarca, Chihuahua, México. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 38 (4), 143-147.
- Calle, E. E., y Kaaks, R. (2004). Overweight, obesity and cancer: epidemiological evidence and proposed mechanisms. *Nature Reviews Cancer*, 4 (8), 579.
- Christensen, D. L., Alcalá-Sánchez, I., Leal Berumen, I., Conchas Ramírez, M. y Brage, S. (2012). Physical Activity, Cardio-Respiratory Fitness, and Metabolic Traits in Rural Mexican Tarahumara. *American Journal of Human Biology*, 24, 558-561.
- Christensen, D. L., Espino, D., Infante Ramírez, R., Brage, S., Terzic, D., Goetze, J. P. y Kjaergaard, J. (2014). Normalization of elevated cardiac, kidney, and hemolysis plasma markers within 48 h in Mexican Tarahumara runners following a 78 km race at moderate altitude. *American Journal of Human Biology*, 26 (6), 836-843.
- Cerqueira M. T., McMurry, M. P., y Connor, W. E. (1979). The food and nutrient intakes of the Tarahumara Indians of Mexico. *American Journal of Clinical Nutrition*, 32, 905-915.
- Cole, T. J. (2003). The secular trend in human physical growth: a biological view. *Economics and Human Biology*, 1, 161-168.
- Drusini, A., y Tommaseo, M. (1981). Physical anthropology of Tarahumara Indians of northern Mexico, *Anthropologischer Anzeiger*, 39 (3), 189-199.
- Esparza, J., Fox, C., Harper, I. T., Bennett, P. H., Schulz, L.O., Valencia, M. E. y Ravussin, E. (2000). Daily energy expenditure in Mexican and USA Pima Indians: low physical activity as a possible cause of obesity. *International Journal of Obesity*, 24 (1), 55.
- Eveleth, P., y Tanner, J.M. (1990). *Worldwide variation in human growth*. 2° Ed. Cambridge/New York: Cambridge University Press.
- González Martín, A., y Gorostiza, A. (2013). Tribalización, tiempo de divergencia y estructura genética



- en Mesoamérica: Una aproximación molecular. *Cuicuilco*, 20 (58), 227-248.
- Hrdlička, A. (1935). The Pueblos. With comparative data on the bulk of the tribes of the Southwest and northern Mexico. *American Journal of Physical Anthropology*, 20, 235-460. DOI:[10.1002/ajpa.1330200302](https://doi.org/10.1002/ajpa.1330200302)
- ISAK (2001). *International Standards for Anthropometric Assessment*. Potchefstroom: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Kennedy, J. (1978). *Tarahumara of the Sierra Madre: Beer, Ecology and Social Organization*. Arlington Heights: AHM Publishing Corporation.
- López Alonso, M., y Porras Condey, R. (2003) The ups and downs of Mexican economic growth: the biological standard of living and inequality, 1870-1950, *Economics and Human Biology*, 1, 169-186.
- López Alonso, M., y Vélez Grajales, R. (2017). Using heights to trace living standards and inequality in Mexico since 1850. L. Bértola y J. Williamson (eds.), *Has Latin American Inequality Changed Direction?* (pp. 65-87). Cham Springer International Publishing (eBook).
- Martínez-Carrión, J. M., y Salvatore, R. D. (2019). Inequality and well-being in Iberian and Latin American regions since 1820. New approaches from anthropometric history. *Revista de Historia Económica -Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 37(2), 193- 204.
- Monárrez Espino, J., y Greiner, T. (2000). Anthropometry in Tarahumara Indian of reproductive age in Northern Mexico: is overweight becoming a problem? *Ecology of Food and Nutrition*, 39, 437-457.
- Monárrez Espino, J. y Martínez, H. A. (2000). Prevalencia de desnutrición en niños tarahumaras menores de cinco años en el municipio de Guachochi, Chihuahua. *Salud Pública México*, 42, 8-16.
- Monárrez-Espino, J., Greiner, T. y Martínez, H. A. (2004). Rapid qualitative assessment to design a food basket for young Tarahumara children in Mexico, *Scandinavian Journal of Nutrition*, 48 (1), 4-12
- Monárrez Espino, J., Greiner, T., y Caballero Hoyos, R. (2004). Perception of food and body shape as dimension s of western acculturation potentially linked to overweight in Tarahumara women of Mexico. *Ecology of Food and Nutrition* 43 (3), 193-212. DOI: 10.1080/03670240490446803
- Moreno Ulloa, J., Moreno Ulloa, A., Martínez Tapia, M. y Duque Rodríguez, J. (2018). Comparison of the prevalence of metabolic syndrome and risk factors in urban and rural Mexican Tarahumara-foot runners, *Diabetes Research and Clinical Practice*, 143, 79-87. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2018.06.015>.
- Paeratakul, S., Lovejoy, J. C., Ryan, D. H. y Bray, G. A. (2002). The relation of gender, race and socioeconomic status to obesity and obesity comorbidities in a sample of US adults. *International Journal of Obesity*, 26(9), 1205.
- Penagos Belman, E. (2004). Investigación diagnóstica sobre las misiones jesuitas en la Sierra Tarahumara. *Cuicuilco*, 11 (32), 157-204. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35103207> [consulta 27 de agosto de 2019].
- Peña Reyes, M. E., Cárdenas Barahona, E. E., Lamadrid, P. S., Del Olmo Calzada, M., y Malina, R. M. (2009). Growth status of indigenous school children 6-14 years in the Tarahumara Sierra, Northern Mexico, in 1990 and 2007. *Annals of Human Biology*, 36 (6), 756-769.
- Rivera Morales, J. (2016). Genes, cultura y ambiente en la aptitud física de los rarámuri: Un estudio desde la fisiología del esfuerzo. Tesis. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: <http://132.248.9.195/ptd2016/agosto/093262266/Index.html>
- Rivera Morales, J., Sotuyo, S., Vargas Guadarrama, L. A., De Santiago, S., y Pasquet, P. (2020). Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness in Tarahumara and Mestizo Adolescents from Sierra Tarahumara, Mexico. *American Journal of Human Biology*, e23396.
- Rodríguez López, J., (1999) Las carreras rarámuri y su contexto: una propuesta de interpretación, *Alteridades*, 9(17), 127-146.
- Romero Hidalgo, S., Ochoa Leyva, A., Garcíarrubio, A. et al. (2017). Physical Activity and Cardiorespiratory Fitness in Tarahumara and Mestizo Adolescents from Sierra Tarahumara, Mexico. *Nature Communications*, 8, 1005 DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-017-01194-z>
- Sariego Rodríguez, J. L., (2000), La cruzada indigenista en la Tarahumara, Tesis. México: Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa.
- Tanner, J.M. (1982). The Potential of Auxological Data for Monitoring Economic and Social Well-Being. *Social Science History*, 6(4), 571-581.
- Tanner, J.M. (1994). A Historical Perspective in Human Auxology. *Humanbiologia Budapestinensis*, 25, 9-22.
- Ulijaszek, S. and Komlos, J. (2010). From a History of Anthropometry to Anthropometric History Human Variation. C. G. N. Mascie Taylor, A. Yasukouchi y S. Ulijaszek (eds.), *From the Laboratory to the Field* (pp. 183-197). Boca Raton: CRC Press.
- Valiñas, L. (2002). Reflexiones en torno a las lenguas guazapar y tarahumara coloniales. *Anales de Antropología*, 36, 249-282.