

# Parámetros antropométricos, nivel de glicemia y cronotipo de adultos de Popayán-Colombia

## Anthropometric parameters, glycemia level and chronotype of adults from Popayan-Colombia

Nancy Janneth Molano-Tobar<sup>1\*</sup>, Luz Marina Chalapud-Narváez<sup>2</sup>, Dolly Ximena Molano-Tobar<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación. Universidad del Cauca, Colombia

<sup>2</sup> Facultad de Humanas. Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colombia

<sup>3</sup> Vicerrectoría Académica. Universidad Santiago de Cali, Colombia

\* Autor para la correspondencia: Nancy Janneth Molano-Tobar, najamoto@unicauca.edu.co

### Título corto:

Antropometría, glicemia y cronotipo en adultos

### Cómo citar el artículo:

Molano-Tobar, N.J., Chalapud-Narváez, L.M., & Molano-Tobar, D.X. (2022). Parámetros antropométricos, nivel de glicemia y cronotipo de adultos de Popayán-Colombia. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 17(54), 117-131. <https://doi.org/10.12800/ccd.v17i54.1851>

Recibido: 04 enero 2022 / Aceptado: 14 octubre 2022

### Resumen

La población adulta universitaria evidencia dificultades de salud relacionadas con su nivel de glucosa y variaciones en la relación sueño-vigilia, lo que un diagnóstico temprano permitirá realizar acciones preventivas, para lo cual, se buscó identificar la asociación de parámetros antropométricos, nivel de glicemia y cronotipo de adultos de la ciudad de Popayán-Colombia; a través de un estudio descriptivo correlacional con 182 adultos universitarios entre 36 a 68 años, evaluando parámetros antropométricos, determinación del cronotipo con el cuestionario de Horne-Ostberg y medición de la glicemia capilar. De la misma manera se realizaron análisis de normalidad y verificación de la correlación, mediante el coeficiente estadístico de Pearson ( $p < 0.05$ ). Como resultados se encontró normalidad de los parámetros antropométricos, con indicación de pre-diabéticos, y un cronotipo intermedio, el análisis de correlación mostró asociaciones moderadas de los niveles de glicemia con los parámetros antropométricos, pero baja asociación con el cronotipo. Se pudo concluir que las mujeres presentaron alteraciones en los niveles de glicemia como con el Índice de adiposidad corporal, con registro de cronotipo intermedio.

**Palabras clave:** Antropometría, glicemia, cronotipo, adultos.

### Abstract

The adult university population shows health difficulties related to their glucose level and variations in the sleep-wake relationship, so an early diagnosis will allow preventive actions, for which we sought to identify the association of anthropometric parameters, blood glucose level and chronotype of adults from the city of Popayán-Colombia; through a descriptive correlational study with 182 university adults between 36 and 68 years old, evaluating anthropometric parameters, determining the chronotype with the Horne-Ostberg questionnaire and measuring capillary glycemia. In the same way, normality analyzes, and verification of the correlation were carried out using the Pearson statistical coefficient ( $p < 0.05$ ). As results, normality of the anthropometric parameters was found, indicating pre-diabetics, and an intermediate chronotype. The correlation analysis showed moderate associations of blood glucose levels with the anthropometric parameters, but low association with the chronotype. It was concluded that women presented alterations in glycemia levels as with the Body Adiposity Index, with an intermediate chronotype record.

**Keywords:** Anthropometry, glycemia, chronotype, adults.

## Introducción

La salud de la población adulta universitaria está influenciada por numerosas acciones relacionadas con los estilos de vida (Sánchez-Ojeda & De Luna-Bertos, 2015), los cuales comprenden una gama de componentes dentro de los cuales se encuentran asociados a las condiciones de vida y patrones individuales de conducta (García-Laguna et al., 2012), es así como la alimentación es un parámetro determinante y mediador del proceso salud-enfermedad, aspecto que hoy en día se considera de vital importancia desde el ámbito de la salud pública (Valdés-Badilla et al., 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), evidencia que la tasa de sobrepeso y obesidad se ha incrementado a nivel mundial, encontrando indicadores de 2016 donde establecen que “más de 1900 millones de adultos de 18 años o más tenían sobrepeso, de los cuales más de 650 millones eran obesos”, en Colombia no se evidencia ninguna excepción, lo que permite asegurar que existe un riesgo latente en cuanto a la salud (Ríos-García et al., 2013).

Los trastornos que se asocian con el sobrepeso y la obesidad, son variados y albergan diferentes aspectos, no solo de índole psicológico sino también a nivel físico y metabólico (Rodríguez-Flores, M., 2014), es así, como se ha demostrado que el sobrepeso y la obesidad están generando alteraciones en la relación sueño vigilia (Salin-Pascual, 2015), lo cual, conlleva a perturbaciones asociadas a la respuesta del organismo, específicamente en el sistema nervioso y el cardiovascular, donde el procesamiento de hormonas fundamentales (insulina, glucagón, hormona del crecimiento, leptina), desencadena una serie de mecanismos que afectan la salud (Gómez-Abellán et al., 2012 y Tan et al., 2017).

La utilización de las medidas antropométricas, son de importancia hoy en día para establecer la presencia de sobrepeso u obesidad (Tanaka et al., 2016), pero la novedad se centra en la distribución que alberga el tejido adiposo y más en personas adultas (Neefs et al., 2019), por ello, la utilización de nuevos índices permite proyectar aún más la distribución de la grasa corporal y su incidencia en la salud, permitiendo establecer la correlación como riesgo de la población a enfermedades como la diabetes, puesto que esta enfermedad es una patología de alta mortalidad y que tiene una creciente asociación con la obesidad (Han et al., 2017).

Por otra parte, se presenta como el tiempo de sueño en la edad adulta se ve disminuido (Kani et al., 2016), y es debido en parte por las diferentes responsabilidades que se tiene no solo de índole laboral, sino también relacionado con el ámbito familiar y social, investigaciones han permitido establecer que la relación vigilia-sueño tiende a disminuir con la edad (García Naveira et al., 2015), hechos que vinculan un mayor riesgo para incrementar la incidencia epidemiológica de la obesidad y la resistencia a la insulina (Marcadenti et al., 2017), ya que, al tener menor duración del sueño, se genera activación del sistema nervioso simpático, la actividad adreno-corticoide, la cual se eleva y ello conduce a una alteración en la sensibilidad a la insulina, a la vez estudios con trabajadores indican que el consumo nocturno de alimentos también conlleva a un desequilibrio energético que promueve el aumento de peso corporal (Nuñez, 2014).

Es indudable, que los docentes por su labor académica, desarrollan estilo de vida sedentarios (Bauman et al., 2012),

lo cual conlleva a predisposición al sobrepeso como a la obesidad, y ello se asocia a enfermedades metabólicas que los cataloga como una población de riesgo (Molano-Tobar et al., 2017), pues su dedicación no solo se restringe al horario de clase, sino que su labor los obliga a destinar tiempo al estudio, que usualmente corresponde a la noche o madrugada, y sumado a situaciones estresantes, desencadenan problemas de salud.

Lo anterior, denota que la relación sueño-vigilia son de fundamental importancia para la salud humana y más en esta población, de ello la necesidad de indagar acerca de dicho proceso y como la falta o aumento de sueño contribuyen a la obesidad y a la resistencia a la insulina (Koren et al., 2015), desde ello se estableció como objetivo, identificar la asociación entre los parámetros antropométricos, los niveles de glicemia y cronotipo de adultos universitarios.

## Metodología

El estudio fue de tipo transversal de carácter descriptivo correlacional

## Participantes

La muestra fue intencional con un total de 182 profesionales universitarios de una Institución de Educación Superior Pública (IESP) en la ciudad de Popayán Colombia, distribuidos en 100 mujeres y 82 hombres. Los criterios de inclusión correspondieron a que fueran adultos mayores de 18 años, docentes universitarios con contrato indefinido de tiempo completo en la IESP, no presentaran ninguna clase de enfermedades de índole osteomuscular o mental y decidieran participar en todo el proceso de trabajo de campo.

## Instrumentos y Procedimientos

Se utilizó una encuesta que compilo datos generales como la edad, sexo, estrato socioeconómico (para Colombia está relacionado con el nivel de ingresos familiares) y el personal médico de apoyo al proyecto, se realizó la evaluación de los parámetros antropométricos y bioquímicos, para los aspectos antropométricos, se tuvieron en cuenta los estándares de la Sociedad Internacional para el Avance de la Kineantropometría, descritos por Pérez et al., (2012), con los que se realizó la medición de talla y peso corporal; para la obtención del índice de masa corporal, se tuvo en cuenta que la persona se encontrara con ropa ligera sin calzado quitando todo tipo de objetos metálicos o joyas que pudieran interferir en los resultados. El peso corporal se midió en una balanza de impedancia bioeléctrica marca OMRON (modelo HBF-514C), que hace pasar una corriente de 50 kHz; la talla se evaluó con un estadiómetro portátil marca Seca con rango 0-205 cm de 1 mm de precisión. Se tuvo en cuenta las indicaciones de la OMS para la clasificación que comprendió los rangos de desnutrición, normal, sobrepeso y obesidad (Resolución 2465, 2016).

Uno de los parámetros evaluados fue el perímetro de cintura, la cual fue medida en la mayor circunferencia que pasa anteriormente por el ombligo y lateralmente por el borde superior de las crestas iliacas (Martín-Castellanos et al., 2017) y a partir de estas mediciones directas se estableció la relación cintura cadera, la cual según la clasificación de la OMS determina riesgo para hombres superior a 0.90 y para mujeres superior a 0.80 (Paternina-de la Ossa et al., 2018), como también el índice de adiposidad corporal (IAC) a través de la fórmula (Fedewa et al., 2018):

$$\frac{\text{Perímetro de Cadera}}{\text{Altura} \times \sqrt{\text{Altura}}} - 18$$

La muestra de glicemia se tomó después de al menos ocho horas de ayuno, se extrajo una muestra de sangre capilar teniendo en cuenta los niveles de glucosa en ayunas de  $\geq 110$  mg/dl, con un glucómetro y tiras reactivas marca EasyGluco y se clasificó según los estándares de la Asociación Americana de Diabetes (Real de Asua et al., 2014).

Para determinar el cronotipo se utilizó el cuestionario Horne-Ostberg, que contiene 19 preguntas donde debe elegir una opción, como “¿a qué hora te levantarías en condiciones de absoluta libertad para organizar tu jornada?”, “¿a qué hora te acostarías en condiciones de absoluta libertad para organizar tu jornada?” y “una vez que te has levantado, ¿cuán alerta te sientes durante la primera media hora?”; al terminar se suman los resultados y de acuerdo a los rangos: 59 - 86 madrugador o vespertino, 42 - 58 intermedio y 16 - 41 trasnochador o vespertino, se clasifica (Valladares et al., 2016).

#### Análisis de datos

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Statistical Pack Age for Social Science® software, versión 24 (SPSS; Chicago, IL, USA), para identificar la normalidad de la muestra se utilizó el estadístico de Kolmogorov-Smirnov. Se aplicaron métodos estadísticos básicos, los valores continuos se expresaron como media, ( $\pm$ ) desviación estándar y las proporciones en porcentaje, se realizó análisis de varianza (ANOVA) para estudiar las diferencias de cronotipo; análisis correlacionales mediante el coeficiente de correlación de Pearson considerando un nivel de significancia estadística de  $p < 0.05$

#### Consideraciones Éticas

El estudio fue aprobado por el comité de ética de la IESP y se dirigió respetando las normas ético-legales planteadas en la declaración de Helsinki para estudios realizados con humanos, como la resolución 8439 de 1993 del Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia. Todos los participantes firmaron el consentimiento informado previo a la explicación de los objetivos y manejo de la confidencialidad de los datos de los participantes en el estudio, según la resolución 1581 de 2012 en Colombia.

#### Resultados

##### Características Poblacionales

La muestra correspondió a 182 docentes adultos de una IESP, distribuidos en 100 mujeres (54.89%) y 82 hombres (45.1%), con una edad media de  $51.15 \pm 5.21$  años. Con relación a la parte sociocultural se encontró que los adultos se albergan en mayor proporción en el estrato socioeconómico 4 (47.8%), seguido del 3 con 36.5%, al observar el estado civil se evidenció que en su mayoría tenían una relación de unión libre (33,5%) o eran casados (26,4%).

Con relación al estado civil y al sexo se encontró que las mujeres en su mayoría se encuentran casadas ( $n = 33$ ), mientras que los hombres en un alto porcentaje viven en unión libre ( $n = 36$ ).

Se pudo establecer, como se muestra en la tabla 1, las descripciones de cada variable, mostrando unas medidas generales con tendencia a la normalidad, adicionalmente, es interesante observar que la mayoría de las variables manifestaron una significancia estadística de relevancia para el estudio.

**Tabla 1. Características antropométricas de la población adulta universitaria**

Antropometría	Media $\pm$ DE	Rango	P<0.05
Masa corporal (Kg)	66.09 $\pm$ 10.95	46 - 97	P = 0.891
Talla (m)	1.63 $\pm$ 0.08	1.43 - 1.91	P = 0.000
IMC (kg/mt <sup>2</sup> )	24.85 $\pm$ 3.69	17.3 - 41.7	P = 0.05
Circunferencia de la cintura (cm)	77.45 $\pm$ 10.35	51 - 106	P = 0.000
Circunferencia de la cadera (cm)	94.83 $\pm$ 9.06	65 - 140	P = 0.000
Ratio cintura-cadera	0.81 $\pm$ 0.075	0.64 - 1.05	P = 0.000
Índice de adiposidad corporal	19.37 $\pm$ 5.71	6.50 - 38.60	P = 0.782

Las anteriores variables sometidas a un análisis con relación al sexo, permitió determinar que el IMC que prevaleció corresponde a la normalidad en el 57.1% y el

sobrepeso se presentó en la población en general en un porcentaje de 32.4%, la distribución de acuerdo con el sexo se observa en la Tabla 2.

**Tabla 2. Distribución del IMC de acuerdo al sexo en la población de adultos universitarios**

SEXO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
FEMENINO	Normal	51	51.0	51.0	51.0
	Sobrepeso	35	35.0	35.0	86.0
	Obesidad-I	12	12.0	12.0	98.0
	Obesidad-2	2	2.0	2.0	100.0
	Total	100	100.0	100.0	
MASCULINO	Normal	53	64.6	64.6	64.6
	Sobrepeso	24	29.3	29.3	93.9
	Obesidad-I	5	6.1	6.1	100.0
	Total	82	100.0	100.0	

Para el perímetro de cintura, se observó que el 93.9% de los hombres presentaron parámetros de bajo riesgo y el resto estuvo distribuido en riesgo sustancialmente aumentado (4.9%); mientras que las mujeres, aunque si presentaron una mayor conglomeración en bajo riesgo (55.0%), se evidencia distribución en el ítem de riesgo sustancialmente aumentado (27%) como para el de riesgo aumentado con 18 mujeres.

En la evaluación de la relación de cintura cadera se pudo determinar que los hombres no presentaron riesgo (89.0%), mientras que el 54% de las mujeres manifestaron riesgo.

Se tuvo en cuenta otro indicador para la composición corporal, como fue el índice de adiposidad corporal (IAC), permitiendo encontrar que la población se ubicaba entre los estándares de bajo para las mujeres (n = 61) y saludable para los hombres (n = 71).

Respecto a la glicemia en sangre, se evidenció que la población se encontró con una media de 103.60 ± 14.79 mg/dl, considerándose de acuerdo con la clasificación de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) como prediabéticos el 48.4%, seguido de normalidad en 81 adultos (44.5%). Referente a la asociación con el sexo

presentaron rangos de normalidad más en hombres (n = 45) mientras que las mujeres solo 37 manifestaron esta condición; al contrario, se estableció en el ítem prediabetes que albergo a 53 de las mujeres y solo 35 hombres, mostrando en la población que 10 de las mujeres presentaron rangos que las establecen como diabéticas y solo 2 en los hombres.

Se logró establecer que los adultos universitarios presentaron un cronotipo según la escala propuesta de intermedio (65.4%), y el otro parámetro que representa mayor porcentaje es matutino moderado (29.7%), donde el promedio de la muestra correspondió a 55.41 ± 7.40. La relación con el sexo mostro que las mujeres tienden a presentar más un cronotipo intermedio (n = 70) ósea que se adaptan fácilmente a lo matutino o nocturno, mientras que los hombres presentaron valores distribuidos entre cronotipo intermedio (n = 49) seguido de cronotipo matutino moderado (n = 26).

Se identificó relaciones con indicadores moderados y bajos como se observa en la tabla 3, permitiendo identificar que la glicemia es una variable que se asocia con las mediciones antropométricas, propuestas para este estudio.

**Tabla 3. Resultados de la correlación de Pearson del cruce de las variables del estudio**

VARIABLES	R-value	P-value	Correlación
Glicemia/IAC	0.583	0.000	Moderada
Glucosa sanguínea/Cintura	0.500	0.000	Moderada
Glicemia/Cadera	0.493	0.000	Moderada
Glicemia/IMC	0.490	0.000	Moderada
ICC/Género	0.426	0.000	Moderada
IAC/Género	- 0.313	0.000	Baja
Cronotipo/ Glicemia	0.237	0.001	Baja
IAC/aGE	0.212	0.004	Baja
Cronotipo / Género	- 0.550	0.005	Moderada

### Discusión

El estudio permitió identificar que los adultos universitarios presentan condiciones relacionadas con la clase media, lo que indica para Colombia que las viviendas cuentan con servicios públicos y cierta comodidad que les permite desarrollarse como personas e individuos, lo que se relaciona con estudios como el de Querales et al., (2012), donde indica que en los estratos socioeconómicos más bajos se asocian con una baja calidad y duración de sueño, esto debido a que muchas de las personas ubicadas en estos estratos bajos deben tener no solo un trabajo, sino varios y su jornada laboral se asume hasta todo el fin de

semana, contrario a los adultos de este estudio que su jornada laboral se realiza solo en la semana, lo que merece a futuro en profundizar sobre los aspectos laborales.

Los datos permitieron identificar que los adultos universitarios en su mayoría presentan una relación de unión libre o casados, lo que concuerda con estudios nacionales e internacionales (Fhon et al., 2016), al decir que después de la mediana edad, la población tiene a generar vínculos y establecimiento de una familia o pareja; de la misma manera se estableció una prevalencia de convivencia en pareja, lo cual algunos estudios mencionan que el tener una pareja refuerza de alguna manera la

confianza y la tranquilidad, reflejándose en la ganancia de algunas medidas antropométricas como la incidencia de sedentarismo (Laclaustra et al., 2014), lo cual podría ser una perspectiva de investigación a futuro.

Con relación a los parámetros antropométricos, se evidenció que la población en general presentó normalidad para el IMC, pero al relacionar el sexo se logró determinar que las mujeres son las que presentan variaciones diversas en los ítems del IMC, lo que constata con la encuesta nacional de salud generada en 2010 por el departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE) en Colombia (Bravo et al., 2013), evidenciando que las mujeres tienden al sobrepeso y la obesidad (Alencar et al., 2016), reafirmando lo mencionado, en otros estudios realizados con mujeres latinoamericanas (Blümel et al., 2015), que indican dicha prevalencia y permiten asociar con este estudio.

La presencia de adiposidad en cintura y cadera, con la relación que se presenta con el IMC, permite indicar la estrecha asociación con el riesgo cardiovascular, evidenciando que al incrementar las medidas en las áreas de la cintura y la cadera sé estable un riesgo para las mujeres sobre los hombres, hallando similitud con el estudio de Urquidez-Romero et al., (2016), al indicar que dichos eventos, predicen a la progresión de enfermedades crónicas futuras y su asociación directa con el síndrome metabólico.

Sin duda, en este estudio se pudo demostrar que las mujeres presentaron mayores indicadores en la relación de cintura cadera, concordando con el estudio de Alvim et al., (2014), el cual establece que es un mejor predictor que el IMC, al asociarlo con diabetes mellitus tipo 2 y como se pudo observar, la asociación de estos parámetros (cintura-cadera) demostraron correlaciones moderadas con la glicemia en los adultos universitarios, permitiendo evaluar positivamente el riesgo de la población y poder establecer el riesgo en salud que presentan las mujeres, en este mismo sentido Silva et al., (2014), sugieren que un incremento de grasa abdominal, se asocia a la resistencia a la insulina, hipertensión arterial como otras patologías cardiovasculares, siendo así un método económico y fácil de realizar para determinar la epidemia de la obesidad y la distribución de la grasa abdominal.

El IAC, es un indicador relativamente nuevo para la evidencia de adiposidad, en el estudio se descubrió que la población en este ítem estaba en condiciones bajas o saludables y de acuerdo a los datos obtenido, se logró evidenciar su asociación con el perímetro de cintura como de cadera, hecho que da una posibilidad adicional, para observar la distribución de la grasa corporal y su asociación con enfermedades como la hipertensión, diabetes y enfermedades cardiovasculares (Taing et al., 2016); esto fue constatado por Chen et al., (2018) indicando la alta sensibilidad al compararlo con enfermedades renales como con el riesgo cardiovascular y cerebrovascular.

Una de las preocupaciones existentes hoy en día por parte de la obesidad, son las enfermedades derivadas de ella, como la resistencia a la insulina, hipertensión o enfermedades cardiovasculares, para este estudio se estimó que la población adulta universitaria presentó, una clasificación de prediabetes y normalidad, lo que concuerda con los estudios latinoamericanos que enuncian la creciente probabilidad de la enfermedad (Lizarazu-Diazgranados et al., 2013), condicionándose más en trabajadores, por sus ritmos de trabajo, alimentación y actividad física.

La moderada correlación encontrada en este estudio con el perímetro de cintura y cadera, permite determinar que el tejido adiposo afecta la producción de insulina,

propiciando que el adipocito se convierta en una glándula productora de hormonas tales como la leptina, factor de necrosis tumoral y resistina entre otras (Evans et al., 2016), que determinan la presencia de diabetes; complementando con estudios de Reuter et al., (2013), precisan la prevalencia de las alteraciones de la glicemia en el género femenino, que se asocia a los cambios fisiológicos propios del sexo y a la activación de vías de diferenciación del tejido adiposo y la producción de células inflamatorias, como macrófagos que incrementan la posibilidad de albergar más tejido adiposo en las áreas de la cintura como cadera (Ortiz et al., 2017).

Lo anterior, fundamenta la relación que los seres humanos presentan con el reloj biológico, el cual media la activación o inhibición de las diferentes hormonas, en el estudio se pudo evidenciar, que los adultos universitarios presentan una tendencia hacia un cronotipo intermedio, contrario a la investigación de Valladares et al., (2016), quienes encontraron una prevalencia de cronotipo trasnochador, como también, no evidenciaron correlación según el sexo, pero si se pudo asociar en este estudio.

Al analizar a la población de mujeres, se encontró mayor prevalencia por el cronotipo intermedio, lo cual puede ser justificado, desde el punto de vista que la mujer por tener responsabilidades del hogar como del trabajo, ha generado adaptaciones en sus horarios de sueño y alimentación, ocasionando alteraciones en las dinámicas de la vida cotidiana (Souza et al., 2012); hecho que también genera modificaciones en la distribución de sus horarios de comidas y en el tiempo dedicado a ello, ocasionando que no se presente una absorción de los alimentos, como la alteración en la producción hormonal para el óptimo desarrollo del ritmo circadiano (Moreno et al., 2015).

La anterior correlación entre la glicemia y el cronotipo, encontrada difiere a los presentados por Gómez-Abellán et al., (2012), donde, precisa que las alteraciones en el tiempo de sueño "muestran una alteración en la tolerancia a la glucosa y una disminución de la respuesta de la insulina que tiene como consecuencia un aumento de la glucosa plasmática".

Una de las limitaciones del estudio, es el tipo de investigación transversal, que no permite evidenciar la causa y efecto de la adiposidad con el ritmo circadiano, aunque permite establecer nuevas mediciones con relación a la adiposidad, se hace necesario la implementación de equipos que permitan la diferenciación y distribución real de la grasa corporal, en este sentido, otras investigaciones podrían encaminarse al tipo y tiempo de alimentación con aspectos metabólicos y hormonales del ritmo circadiano.

## Conclusiones

La población adulta universitaria presentó una fuerte correlación entre la adiposidad y los parámetros de glicemia, logrando determinar que el sobrepeso y la obesidad en esta población, podrían ser un factor de riesgo a futuro, de la misma, manera se observó una asociación baja entre los niveles de glicemia con el cronotipo, lo cual conlleva a buscar nuevos caminos y otras metodologías para su estudio.

## Agradecimientos

La presente investigación fue financiada por la Vicerrectoría de investigaciones de la Universidad del Cauca. Además, agradecemos a las personas que participaron con su disponibilidad y asistencia durante el trabajo de campo.

## Bibliografía

- Alencar, C., Alves, S., Augusto, D., & Silva, S. (2016). Obesity in adolescents in Southern Brazil: association with sociodemographic factors, lifestyle and maturational stage. *Rev Bras Cineantropom Hum*, 557–566. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2016v18n5p557>
- Alvim, R. D. O., Mourao, C. A., De Oliveira, C. M., Krieger, J. E., Mill, J. G., & Pereira, A. C. (2014). Body mass index, waist circumference, body adiposity index, and risk for type 2 diabetes in two populations in Brazil: General and Amerindian. *PLoS ONE*, 9(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0100223>
- Bauman, A. E., Reis, R. S., Sallis, J. F., Wells, J. C., Loos, R. J. F., & Martin, B. W. (2012). Correlates of physical activity: why are some people physically active and others not? *The Lancet*, 380(9838), 258–271. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60735-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60735-1)
- Blümel, J. E., Chedraui, P., Aedo, S., Fica, J., Mezones-Holguín, E., Barón, G., Bencosme, A., Benítez, Z., Bravo, L. M., Calle, A., Flores, D., Espinoza, M. T., Gómez, G., Hernández-Bueno, J. A., Laribezcoa, F., Martino, M., Lima, S., Monterrosa, A., Mostajo, D., Zúñiga, M. C. (2015). Obesity and its relation to depressive symptoms and sedentary lifestyle in middle-aged women. *Maturitas*, 80(1), 100–105. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2014.10.007>
- Bravo, M. F., Paredes, F. Z., Rodríguez-Rodríguez, F. J., & Cristi-Montero, C. (2013). Actividad física laboral y composición corporal en mujeres adultas; estudio piloto. *Nutrición Hospitalaria*, 28(4), 1060–1064. <https://doi.org/10.3305/nh.2013.28.4.6552>
- Chen, Y.-C., Lai, S.-H., Tsai, Y.-W., & Chang, S.-S. (2018). Visceral Adiposity Index as a Predictor of Chronic Kidney Disease in a Relatively Healthy Population in Taiwan. *Journal of Renal Nutrition: The Official Journal of the Council on Renal Nutrition of the National Kidney Foundation*, 28(2), 91–100. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.1053/j.jrn.2017.07.006>
- Evans, J., Amigo, H., & Bustos, P. (2016). Índice, Carga Glicémica Y Fibra Dietética De Los Alimentos Y Su Asociación Con Resistencia a La Insulina En Adultos Chilenos. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 66(4), 294–301. <https://search.proquest.com/docview/1879360091?accountid=44394>
- Fedewa, M. V., Nickerson, B. S., & Esco, M. R. (2018). Associations of body adiposity index, waist circumference, and body mass index in young adults. *Clinical Nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 6–11. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2018.03.014>
- Fhon, J. R. S., Gonzales Janampa, J. T., Mas Huaman, T., Marques, S., & Rodrigues, R. A. P. (2016). Sobrecarga y calidad de vida del cuidador principal del adulto mayor. *Avances En Enfermería*, 34(3), 251–258. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v34n3.58704>
- García-Laguna, D. G., García-Salamanca, G. P., Tapiero-Paipa, Y. T., & Ramos, D. M. (2012). Determinantes de los estilos de vida y su implicación en la salud de jóvenes universitarios. *Hacia La Promoción de La Salud*, 17(2), 169–185.
- García Naveira, A. S., Dalimier, L. L., & Ruiz Barquin, R. (2015). Análisis de la matutinidad-vespertinidad en jóvenes atletas de alto rendimiento. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 10(29), 125–134. <https://doi.org/10.12800/ccd.v10i29.550>
- Gómez-Abellán, P., Madrid, J. A., Ordoñez, J. M., & Garaulet, M. (2012). Aspectos cronobiológicos de la obesidad y el síndrome metabólico. *Endocrinología y Nutrición*, 59(1), 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2011.08.002>
- Han, S., Kim, S.-K., Fujimoto, W. Y., Kahn, S. E., Leonetti, D. L., & Boyko, E. J. (2017). Effects of combination of change in visceral fat and thigh muscle mass on the development of type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 4, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.10.003>
- Kani, A. S., Sunbul, M., Kani, H. T., Yanartas, O., Tezcan, N., & Emul, M. (2016). Dream anxiety, chronotype and dipping pattern in hypertensive patients assessed with 24 h ambulatory blood pressure monitoring. *Sleep and Biological Rhythms*, 14(1), 23–30. <https://doi.org/10.1007/s41105-015-0001-2>
- Koren, D., Sullivan, K. L. O., & Mokhlesi, B. (2015). Metabolic and Glycemic Sequelae of Sleep Disturbances in Children and Adults. *Curr Sleep Medicine Rep*, 15(562), 1–10. <https://doi.org/10.1007/s11892-014-0562-5>
- Laclaustra, M., León-Latre, M., Moreno-Franco, B., Alcalde, V., Peñalvo, J. L., Andrés-Esteban, E. M., Ledesma, M., Ordoñez, J. M., & Casasnovas, J. A. (2014). Sedentary Lifestyle and Its Relation to Cardiovascular Risk Factors, Insulin Resistance and Inflammatory Profile. *Revista Española de Cardiología (English Edition)*, 67(6), 449–455. <https://doi.org/10.1016/j.rec.2013.10.015>
- Lizarazu-Diazgranados, I., Rossi-Trespalcacios, C., Iglesias-Acosta, J., & Villanueva-Torregroza, D. (2013). Prevalencia de factores de riesgo cardiovascular y evaluación del riesgo cardiovascular global en trabajadores de la Universidad Libre seccional Barranquilla, 2010 (Colombia). *Salud Uninorte*, 29(1), 52–63.
- Marcadenti, A., Fuchs, F. D., Moreira, L. B., Gus, M., & Fuchs, S. C. (2017). Adiposity phenotypes are associated with type-2 diabetes: LAP index, body adiposity index, and neck circumference. *Atherosclerosis*, 266, 145–150. <https://doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.09.022>
- Martín-Castellanos, A., Cabañas Armesilla, M., Barca Durán, F., Martín Castellanos, P. & Gómez Barrado, J. (2017). Obesidad y riesgo de infarto de miocardio en una muestra de varones europeos: el índice cintura-cadera sesga el riesgo real de la obesidad abdominal. *Nutrición Hospitalaria*, 34(1), 88–95. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.982>
- Molano-Tobar, N. J., Ordoñez-Fernández, M. Y., & Molano-Tobar, D. X. (2017). Cambios antropométricos y asociación del nivel de actividad física en docentes universitarios. *Revista Ciencia y Cuidado*, 14(2), 38. <https://doi.org/10.22463/17949831.1109>
- Moreno, E., Figueiredo, M. M., & Fernandes, R. (2015). Prevalence of metabolic syndrome in metallurgical workers from different shifts. *Acta Paul Enferm.*, 28(4), 388–394.
- Neefs, J., Boekholdt, S. M., Khaw, K. T., Luben, R., Pfister, R., Wareham, N. J., Meulendijks, E. R., Sanders, P., & de Groot, J. R. (2019). Body mass index and body fat distribution and new-onset atrial fibrillation: Substudy of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition in Norfolk (EPIC-Norfolk) study. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 29(7), 692–700. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2019.03.005>
- Núñez, B. J. A. (2014). Consecuencias de la disincronia circadiana en la salud del trabajador. *Revista CES Salud Pública*, 4(2), 111–115.
- Ortiz, R., Torres, M., Siguencia-Cobos, W., Singuenza, N., Salazar, J., Añez, R., Rojas, J., & Bermúdez, V. (2017). Influencia de la actividad física y el consumo calórico sobre la adiposidad visceral en adultos de la ciudad de Cuenca, Ecuador. *Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo*, 54(4), 160–168. <https://doi.org/10.1016/j.raem.2017.07.007>

- Paternina-de la Ossa, A., Villaquirán-Hurtado, A., Jácome-Velasco, S., Galvis-Fernández, B., & Granados-Vidal, Y. (2018). Actividad física en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 y relación con características sociodemográficas, clínicas y antropométricas. *Revista Universidad y Salud*, 20(1), 72–81. <https://doi.org/10.22267/rus.182001.111>
- Pérez, B. M., Landaeta-Jiménez, M., Arroyo Barahona, E., & Marrodán, M. D. (2012). Patrón de actividad física, composición corporal y distribución de la adiposidad en adolescentes venezolanos. *Revista Anales Venezuela Nutrición*, 25(1), 5–15.
- Querales, M., Baloa, N., Varela, I., & Ruiz, N. (2012). Insuficiencia de sueño o descanso se asocia a elevado riesgo cardiometabólico en mujeres carabobeñas de estrato socioeconómico bajo. *Rev Venez Endocrinol Metab*, 10(3), 142–151. <http://www.scielo.org.ve/pdf/rvdem/v10n3/art04.pdf>
- Real de Asua, D., Parra, P., Costa, R., Moldenhauer, F., & Suarez, C. (2014). Evaluation of the impact of abdominal obesity on glucose and lipid metabolism disorders in adults with Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, 35(11), 2942–2949. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.07.038>
- Resolución 2465 (2016). de Ministerio de Salud y Protección Social.
- Reuter, C. P., Burgos, L. T., Camargo, M. D., Possuelo, L. G., Reckziegel, M. B., Reuter, E. M., Meinhardt, F. P., & Burgos, M. S. (2013). Prevalence of obesity and cardiovascular risk among children and adolescents in the municipality of Santa Cruz do Sul, Rio Grande do Sul. *Sao Paulo Medical Journal*, 131(5), 323–330. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2013.1315518>
- Ríos-García, A. L., Alonso, L. M., Carmona, Z., Cabana Jiménez, A. D., & Martínez Orellano, R. (2013). Frecuencia y factores de riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico en pacientes del programa de obesidad de una institución de salud en Barranquilla (Colombia), 2011. *Revista Salud Uninorte*, 29(2), 315–326.
- Rodríguez-Flores, M. (2014). Diagnostico De La Obesidad Mas Alla De Indice De Masa Corporal. *Salud Publica de Mexico*, 56(4), 312–314.
- Salin-Pascual, R. J. (2015). Optogenética: la luz como una herramienta para el estudio del funcionamiento cerebral en los mecanismos del sueño-vigilia y la conducta alimentaria. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 16(3), 39–51.
- Sanchez-Ojeda, M. A., & De Luna-Bertos, E. (2015). Hábitos de vida saludable en la población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 31(5), 1910–1919. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.5.8608>
- Silva, M. I., Lemos, C. C. da S., Torres, M. R. S. G., & Bregman, R. (2014). Waist-to-height ratio: An accurate anthropometric index of abdominal adiposity and a predictor of high HOMA-IR values in nondialyzed chronic kidney disease patients. *Nutrition*, 30(3), 279–285. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.08.004>
- Souza, S. B. C. De, Tavares, J. P., Macedo, A. B. T., Moreira, P. W., & Lautert, L. (2012). Influence of work shift and chronotype on the quality of life of nursing professionals. *Rev Gaúcha Enferm*, 33(4), 79–85. <https://doi.org/10.1590/s1983-14472012000400010>
- Taing, K. Y., Farkouh, M. E., Moineddin, R., Tu, J. V., & Jha, P. (2016). Age and sex-specific associations of anthropometric measures of adiposity with blood pressure and hypertension in India: A cross-sectional study. *BMC Cardiovascular Disorders*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12872-016-0424-y>
- Tan, X., Chapman, C. D., Cedernaes, J., & Benedict, C. (2017). Association between long sleep duration and increased risk of obesity and type 2 diabetes: A review of possible mechanisms. *Sleep Medicine Reviews*, 4–11. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.11.001>
- Tanaka, N. I., Murakami, H., Ohmori, Y., Aiba, N., Morita, A., Watanabe, S., & Miyachi, M. (2016). Association of visceral fat area with abdominal skeletal muscle distribution in overweight Japanese adults. *Obesity Research and Clinical Practice*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.orcp.2016.06.005>
- Urquidez-Romero, R., Murguía-Romero, M., Esparza-Romero, J., Díaz-Torres, B. A., Rodríguez-Tadeo, A., Medrano-Donlucas, G., Ramos-Jiménez, A., Wall-Medrano, A., Gallardo-Ortiz, I. A., Tapia-Pancardo, D. C., Méndez-Cruz, A. R., Jiménez-Flores, J. R., & Villalobos-Molina, R. (2016). Abdominal obesity is strongly associated to blood pressure in young Mexicans. *Nutr. Hosp.*, 33(5), 1108–1115. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20960/nh.574>
- Valdés-Badilla, P., Godoy-Cumillaf, A., Ortega-Spuler, J., Herrera-Valenzuela, T., Durán-Agüero, S., Zapata-Bastias, J., Vargas-Vitoria, R., Guzmán-Muñoz, E., & López-Fuenzalida, A. (2017). Asociación entre índices antropométricos de salud y condición física en mujeres mayores físicamente activas. *Salud Publica de Mexico*, 59(6), 682–690. <https://doi.org/10.21149/8580>
- Valladares, M., Campos, B., Zapata, C., Durán Agüero, S., & Obregón, A. M. (2016). Asociación entre cronotipo y obesidad en jóvenes. *Nutrición Hospitalaria*, 33(6), 1336–1339. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.792>