

## Caracterización antropométrica de las vértebras cervicales de la Osteoteca de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas

Anthropometric characterization of cervical vertebrae of the Osteotheque of the University of Medical Sciences of Matanzas

Dr. José Alfonso Melis Santana<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-7514-3618>

Dra. Sandra Bahr Ulloa<sup>1</sup>

Dr. Ernesto Pérez Triana<sup>1</sup>

Dra. Katia Guisado Zamora<sup>1</sup>

Dra. Miriet Tápanes Acosta<sup>1</sup>

Dra. Dayana García Correa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Matanzas, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [jose.melis@ucm.mtz.sld.cu](mailto:jose.melis@ucm.mtz.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** los estudios actuales sobre la caracterización antropométrica de las vértebras, reviste importancia para las especialidades de Ortopedia y Neurocirugía por el interés quirúrgico que tiene este conocimiento.

**Objetivo:** caracterizar las dimensiones antropométricas de las vértebras cervicales pertenecientes a la Osteoteca de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.

**Materiales y métodos:** se realizó un estudio descriptivo, observacional. El universo de estudio estuvo integrado por 63 vértebras cervicales existentes en la Osteoteca. Se realizaron medidas del cuerpo, agujero vertebral, agujeros transversos y forma de los

mismos.

**Resultados:** los valores de las medidas del cuerpo vertebral mostraron un predominio de la media del diámetro transversal con 24,24 mm, sobre el anteroposterior de 15,57 mm. El diámetro transversal del agujero vertebral, midió 25,70 mm y el anteroposterior fue menor con 17,06 mm. Al estudiar la forma de los agujeros transversos, en total predominó el tipo redondo; mientras que al compararlos según lateralidad, en el lado izquierdo predominó el tipo redondo, mientras que en el derecho fue el tipo oval paralelo. Se observó en ambos agujeros transversos el predominio del diámetro transverso sobre el paralelo y comparando los agujeros entre sí, se oapreció una media mayor de ambos diámetros en los agujeros del lado izquierdo.

**Conclusiones:** existió un predominio del diámetro transversal en el cuerpo y el agujero vertebral. Es más frecuente el tipo de agujero transverso redondo y los agujeros izquierdos presentaron mayores dimensiones.

**Palabras clave:** anatomía; antropometría; mediciones vertebrales; morfometría vertebral; osteometría; vértebras cervicales.

## ABSTRACT

**Introduction:** current studies on vertebrae anthropometric characterization are of great importance for the specialties of Orthopedics and Neurosurgery due to the surgical interest of this knowledge.

**Objective:** to characterize the anthropometric dimensions of the cervical vertebrae belonging to the Osteotheque of the University of Medical Sciences of Matanzas.

**Materials and Methods:** an observational, descriptive study was carried out. The universe of study was integrated by 63 cervical vertebrae kept in the Osteotheque. Measures of the body, vertebral foramen and foramen transversarium were taken and their form was described.

**Results:** the values of the vertebral body measures showed the predominance of the average transverse diameter with 24.24 mm, over the anterior-posterior one of 15.57 mm. The transverse diameter of the vertebral foramen was 25.70 mm, and the anterior-posterior one was 17.06 mm. When studying the form of the transverse foramens, in general the round kind predominated; at the comparison according to laterality, the round kind predominated in the left side while in the right the oval parallel one predominated. In both foramens transversaria the predominance of the transverse diameter over the parallel one was observed and when comparing both foramens, a higher diameter average was found in the left side foramens.

**Conclusions:** there is a predominance of the transverse diameter in the body and vertebral foramen. The most frequent foramen was the round transverse one and left foramens had higher dimensions.

**Key words:** anatomy; anthropometry; vertebral measurements; vertebral morphometry; osteometry; cervical vertebrae.

Recibido: 29/04/19.  
Aceptado: 21/05/19.

## INTRODUCCIÓN

Las asignaturas de ciencias básicas son un pilar fundamental en el estudio de las carreras de ciencias médicas, pues permite a los estudiantes conocer el cuerpo humano en toda su dimensión. A través de la anatomía se muestra la constitución del mismo desde el punto de vista macroscópico.

Debido a su fácil conservación las piezas óseas son los órganos humanos que más se utilizan como materiales de estudio en la enseñanza de la Anatomía, por lo cual es un elemento indispensable en las clases prácticas para el estudio del esqueleto. En el estudio de los huesos no solo es imprescindible su identificación, también es necesario conocer otras características de los mismos como son su peso, su longitud normal, las dimensiones de sus detalles y la relación entre los mismos.

La Osteoteca de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, cuenta con un total de 843 huesos, clasificados por su situación en el esqueleto. En el caso particular de los huesos del esqueleto axial, las vértebras que no son distintivas, no se pueden organizar. Las vértebras cervicales se caracterizan por presentar un cuerpo alargado transversalmente, agujero vertebral amplio, triangular, proceso espinoso corto y bifurcado y los agujeros transversos en sus procesos transversos. Este último detalle constituye su característica distintiva y es de vital importancia, pues por los agujeros transversos pasan la arteria vertebral, las venas vertebrales y ramas de los nervios de la división simpática que se dirigen a la cabeza.<sup>(1,2)</sup>

El uso de técnicas de antropometría para conocer las características particulares de los huesos, aporta a los alumnos experiencias y conocimientos debido a las distintas variaciones anatómicas que se encuentran en cada estudio. Tanto el trabajo en las clases como el realizado en la organización y clasificación de la colección de huesos de la Osteoteca de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, les ha permitido a los alumnos ayudantes de Anatomía Humana y a sus compañeros interesados en esta actividad investigativa, reforzar los conocimientos sobre la materia.

Se han publicado estudios de caracterización de las medidas antropométricas vertebrales con objetivos quirúrgicos, lo que representa la base del tratamiento de especialidades como la Ortopedia y la Traumatología. También el estudio de las dimensiones del cuerpo vertebral es importante para las dimensiones de las placas y tornillos de fijación para la artrodesis cervical.

Estos conocimientos permiten en las áreas clínicas, comprender patologías como son las deformidades óseas y la osteoporosis. También son de interés médico las dimensiones de los agujeros transversos y del cuerpo vertebral por la relación de los cambios de sus dimensiones con la artrosis cervical y los síndromes vertebrobasilares.

Parte del trabajo investigativo de los alumnos ayudantes de Anatomía en este curso se dirige a la antropometría. La presente investigación en particular tiene como objetivo caracterizar las dimensiones antropométricas de las vértebras cervicales pertenecientes a la Osteoteca de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, observacional, en el período de tiempo comprendido entre los meses de febrero y marzo de 2018.

El universo de estudio estuvo integrado por todas las vértebras cervicales de la colección de la Osteoteca en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.

Como criterios de exclusión se consideraron:

- Vértebras de características particulares como el atlas (CI), el axis (CII) y la prominente (CVII).
- Presencia de osteofitos y excrescencias óseas que modificaran la anatomía de la vértebra.
- Ausencia de partes o porciones de las mismas como sus procesos.

De un total de 117 vértebras cervicales, 63 de estas conformaron el estudio.

Las variables del estudio fueron las medidas antropométricas del cuerpo y de agujeros vertebrales y transversos, así como la forma de este último.

Medidas antropométricas

- Cuerpo vertebral: diámetro anteroposterior, diámetro transversal.
- Agujero vertebral: diámetro anteroposterior, diámetro transversal.
- Agujero transversal: diámetro paralelo y diámetro transversal.
- Tipo de agujero transversal: tipo 1 o redondo, tipo 2 u ovalado paralelo, tipo 3 u ovalado transversal y tipo 4 o doble agujero transversal

Las medidas antropométricas y la clasificación de la forma de los agujeros transversos fueron analizadas tanto en el lado derecho como en el izquierdo

El trabajo fue realizado en la morgue de Anatomía y para realizar las medidas fueron utilizados cinta métrica milimetrada y pie de rey. Los datos se recogieron en tabla de Microsoft Excel y los cálculos estadísticos se realizaron en el programa SPSS Statistics versión 20.0.

Se realizó el análisis y síntesis de los resultados obtenidos, así como se contrastaron los diferentes aspectos planteados en los materiales revisados con los criterios de los autores. Para la presentación de los resultados se utilizaron tablas y se manejanon

números enteros. Los resultados se presentaron en valores de media. La investigación fue diseñada a partir de los lineamientos de la Declaración de Helsinki. Por las características de la misma no necesitó consentimiento informado.

## RESULTADOS

Fueron analizadas un total de 63 vértebras cervicales considerando los criterios de exclusión. Todos los datos están reportados en milímetros (mm).

En la [tabla 1](#) se muestran las características vertebrales las medidas del cuerpo y del agujero vertebral. Se observó como el diámetro transversal del cuerpo presentó mayor media que el diámetro anteroposterior. En el caso de las medidas del agujero, el diámetro transversal también fue mayor que el anteroposterior.

**Tabla 1.** Caracterización morfométrica del cuerpo y el agujero vertebral cervical

Mediciones		Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Cuerpo vertebral	Diámetro anteroposterior	11	27	15,57	2,64
	Diámetro transversal	17	30	24,24	2,39
Agujero vertebral	Diámetro anteroposterior	12	25	17,06	2,82
	Diámetro transversal	18	34	25,70	3,55

Fuente: vértebras cervicales de la Osteoteca.

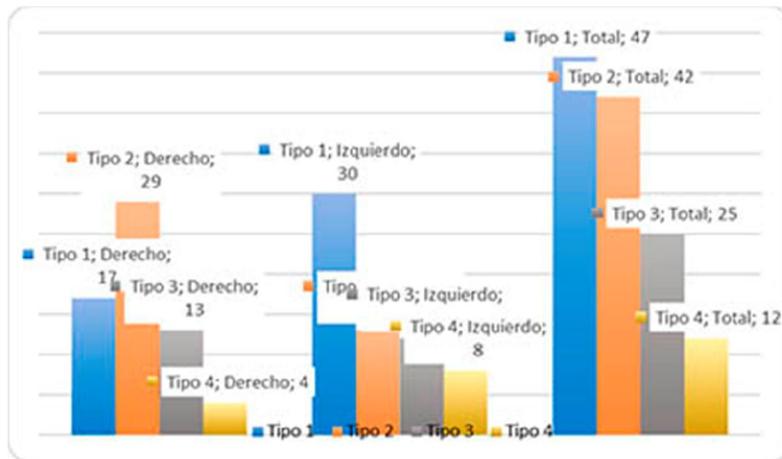
En la [tabla 2](#) se presentan los tipos de agujeros transversos encontrados. Se observó un predominio general de agujeros transversos tipo 1 (redondo), mientras el tipo 4 (doble agujero transverso) fue el de menor número de casos. En el caso del análisis según lateralidad, el lado derecho presentó un predominio del tipo de agujero ovalado paralelo o tipo 2, en el lado izquierdo hubo predominio del tipo 1. En ambos lados el menor predominio estuvo representado por el doble agujero transverso.

**Tabla 2.** Tipos de agujeros transversos

Tipos de agujeros transversos	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4
Derecho	17	29	13	4
Izquierdo	30	13	12	8
Total	47	42	25	12

Fuente: vértebras cervicales de la Osteoteca.

En el [gráfico 1](#) se presenta la distribución de los tipos de agujeros transversos según lateralidad.



**Graf. 1.** Mediciones realizadas.

En la [tabla 3](#) se observan los diámetros transverso y paralelo de los agujeros transversos de ambos lados. En ambos agujeros se apreció predominio de media del diámetro transverso sobre el paralelo y comparando los agujeros entre sí, se observa una media mayor de ambos diámetros en el agujero del lado izquierdo.

**Tabla 3.** Características de los agujeros transversos

Mediciones		Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Derecho	Diámetro paralelo	3	8	5,59	1,33
	Diámetro transverso	3	9	5,90	1,47
Izquierdo	Diámetro paralelo	2	9	5,94	1,44
	Diámetro transverso	3	8	5,98	1,26

Fuente: vértebras cervicales de la Osteoteca.

## DISCUSIÓN

Las variaciones anatómicas de los agujeros vertebrales están principalmente asociadas con el ancho y el trayecto de los elementos vasculares, ya que puede causar alteraciones como la insuficiencia vertebrobasilar o modificar el flujo de la sangre, debido a un fuerte vínculo entre el diámetro del agujero transverso y el flujo de sangre de la arteria vertebral.<sup>(3)</sup>

Los detalles anatómicos del agujero transverso y sus variaciones son de vital importancia para médicos y radiólogos en la interpretación de las imágenes.<sup>(4)</sup> Las mediciones morfométricas de las vértebras cervicales son utilizadas por cirujanos ortopédicos y neurocirujanos en el tratamiento de la inestabilidad de la columna cervical y en la descompresión de estructuras neurales.<sup>(5)</sup>

El cuerpo de las vértebras cervicales va aumentando su grosor a medida que va descendiendo el nivel de la columna.<sup>(1)</sup> Las variaciones anatómicas de la forma de los agujeros transversos, así como los del diámetro anteroposterior y transversos de los mismos han sido descritos por numerosos autores.<sup>(6)</sup>

En este estudio, la caracterización de las medidas realizadas al cuerpo vertebral demostró un predominio del diámetro transversal con respecto al anteroposterior, tal y como describen los textos de anatomía.

En particular, se observó como el diámetro anteroposterior presentó una media de 15,57 mm lo cual coincide con lo encontrado por Abuzayed, et al.<sup>(7)</sup> en un estudio realizado en una población turca, con una media de 15,6-17,6 mm. También Bazaldúa, et al.<sup>(5)</sup> en una investigación en la población mexicana encuentra una media entre 14,68 mm y 17,47 mm, resultado que coincide con el encontrado por los autores.

El diámetro transversal reportado en este estudio presentó una media de 24,24 mm, similar al reportado por Abuzayed et al.<sup>(7)</sup> en su estudio, mientras que Bazaldúa et al.<sup>(5)</sup> reportan valores de media ligeramente inferiores.

Con respecto a las dimensiones del agujero vertebral, predominó el diámetro transversal sobre el anteroposterior, característica clásica que distingue al agujero

vertebral cervical. Los libros de Anatomía Humana recogen un agujero amplio de forma triangular donde el lado mayor o base coincide con el diámetro transversal, resultado que fue corroborado en esta investigación.<sup>(2)</sup>

En el caso de las mediciones, el diámetro anteroposterior del agujero vertebral cervical presentó una media de 17,06 mm, similares valores de media se reportan en hallazgos en Japón y Ecuador donde exponen valores inferiores a los encontrados en este estudio.<sup>(8-11)</sup>

En el cálculo de las dimensiones de los agujeros transversos, se observa que por lo general hubo un predominio general del tipo 1 (redondo) con 47 vértebras, el 74,6 %. La variedad de doble agujero transversal estuvo presente en 12 vértebras representando un 19 %. Este resultado coincide con lo que muestra estudio realizado en Chile.<sup>(4)</sup>

Igualmente concuerda con los resultados de dos investigaciones en la India, el doble agujero transversal está representado por el 13,8 % y el 21 % de las vértebras en estudio.<sup>(14-16)</sup>

En el lado derecho predominó el tipo ovalado, el 46 % de los agujeros clasificados fueron ovalado paralelos, mientras que en el lado izquierdo, predominó el tipo redondo con el 47,6 %. Lo que no coincide con datos que en ambos lados predominó el tipo redondo. Este tipo de mediciones presenta información de relevancia para los especialistas de Ortopedia y de Neurología, por las implicaciones del envejecimiento sobre las dimensiones de estos agujeros y la disminución del riego sanguíneo al encéfalo, por las arterias vertebrales que atraviesan dichas estructuras, lo cual repercute en diversas enfermedades.<sup>(12,13)</sup>

En ambos agujeros predominó el valor de la media del diámetro transversal sobre el paralelo. A su vez, al comparar los agujeros entre sí, según la lateralidad, se observó una mayor dimensión de ambos diámetros en los agujeros del lado izquierdo. Este resultado coincide con puntos de vista de un trabajo en Grecia, en el 2015, donde los diámetros de los agujeros del lado izquierdo tuvieron mayores dimensiones que en el lado derecho.<sup>(9)</sup>

Difiere de las pesquisas de un estudio realizado en los Estados Unidos en el 2015, donde reporta que los diámetros anteroposterior y transversal tuvieron mayores valores de media en el lado derecho.<sup>(15)</sup>

También en otro trabajo en la India no expone, predominio de ambos diámetros en un mismo lado.<sup>(17)</sup>

Datos de investigaciones en Sudáfrica exponen un predominio de la media del diámetro anteroposterior del lado derecho.<sup>(18)</sup>

Este trabajo tuvo la limitación de trabajar con un número pequeño de medidas, lo que puede influir en la capacidad de extrapolar los resultados, pero resultó relevante la medición in situ de los huesos, lo que reporta datos fidedignos de la morfometría, ya que muchos estudios utilizan medios imagenológicos para recoger las dimensiones.

Otra ventaja es que la caracterización de las vértebras fue realizada en restos óseos de la población local, lo que se traduce en resultados más cercanos a la realidad del entorno de la localidad de Matanzas.

Predominó el diámetro transversal con respecto al anteroposterior, tanto en el cuerpo como en el agujero vertebral cervical de las vértebras de la Osteoteca de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas, tal y como describen los textos de Anatomía.

El trabajo de análisis de la morfometría vertebral es una forma de constatar las características regionales, lo que aporta datos a las especialidades clínicas y quirúrgicas que tienen las vértebras cervicales en su campo de trabajo en las enfermedades específicas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Testut L, Latarjet M. Tratado de Anatomía Humana. Tomo 1 [Internet]. Barcelona: Salvat; 1973[citado 13/03/19]. Disponible en: <https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/tratado-anatom%EDa-humana/autor/testut-latarjet/>
2. Gray H. Anatomía humana. 1ra ed. España: Ediciones Elsevier; 2005.
3. Moore LK, Dalley AF, Argur RA. Anatomía con orientación clínica. 6ta ed. [Internet]. España: Ediciones Elsevier 2005[citado 13/03/19]. Disponible en: [https://www.academia.edu/19566839/Moore\\_Anatomia\\_con\\_orientacion\\_clinica\\_7a\\_edicion](https://www.academia.edu/19566839/Moore_Anatomia_con_orientacion_clinica_7a_edicion)
4. Molinet Guerra M, Robles Fuentes P, Roa I. Anatomical variations of the foramen transversarium in cervical vertebrae. Int J Morphol [Internet]. 2017[citado 13/03/19]; 35(2): 719-22. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022017000200053&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022017000200053&lng=es)
5. Bazaldúa Cruz JJ, González Larios A, Gómez Sánchez A, et al. Morphometric study of cervical vertebrae C3-C7 in a population from northeastern Mexico. Int J Morphol [Internet]. 2011[citado 13/03/19]; 29(2): 325-30. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v29n2/art03.pdf>
6. Quiles-Guiñau L, Gómez-Cabrero A, Miquel-Feucht M, Sanchis-Gimeno JA. Double transverse foramen in cervical vertebrae in a Spanish rural population of the late 17th and 18th centuries IJAE [Internet]. 2017[citado 13/03/19]; 122 (1): 27-38. Disponible en: <http://www.fupress.net/index.php/ijae/article/view/20924>
7. Abuzayed B, Tutunculer B, Kucukyuruk B, et al. Anatomic basis of anterior and posterior instrumentation of the spine: morphometric study. Surg Radiol Anat [Internet]. 2010[citado 13/03/19]; 32(1): 75-85. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19696959>

8. Payne E, Spillane J. The cervical spine: an anatomico-pathological study of seventy specimens (using a special technique) with particular reference to the problem of cervical spondylosis. *Brain* 1957; 80(4): 571. Citado en Pubmed; PMID: 13499761.
9. Zibis AH, Mitrousias V, Baxevanidou K, Hantes M, Karachalios T, Arvanitis D. Anatomical variations of the foramen transversarium in cervical vertebrae: findings, review of the literature, and clinical significance during cervical spine surgery. *Eur Spine J*. 2016 Dec; 25(12): 4132-9. Citado en Pubmed; PMID: 27554348.
10. Murone I. The importance of the sagittal diameters of the cervical spinal canal in relation to spondylosis and myelopathy. *J Bone Joint Surg Br.* 1974; 56B (1): 30-6. Citado en Pubmed; PMID: 4818851.
11. Valle UC, Valle OC, Rodríguez DJ. Diámetro sagital del conducto raquídeo cervical en adultos ecuatorianos y su importancia en el tratamiento quirúrgico de la mielopatía espondilótica cervical [Internet]. Disponible en: <https://hospitalalcivar.com/uploads/pdf/diametro%20sagital%20del%20conducto%20raquideo%20cervical.pdf>
12. Murugan M, Verma S. A study on variations of foramen transversarium of cervical vertebra. *NJCA* [Internet]. 2014[citado 13/03/19]; 3 (1): 4-7. Disponible en: <http://njca.org.in/wp-content/uploads/2018/04/2014-3-1-Magi.pdf>
13. Ambali MP, Jadhav SD. Anatomical Variations in Foramen Transversarium of Typical Cervical Vertebrae and Clinical Significance. *Int Journ Biomed Research* [Internet]. 2017[citado 13/03/19]; 05 (06): 3426-9. Disponible en: <http://www.ijmhr.org/IntJAnatRes/IJAR.2016.494>
14. Vivek Singh M, Soni G, Garsa V, et al. An osteological study of double foramina transversaria of cervical vertebrae. *Int J Anat Res* [Internet]. 2017[citado 13/03/19]; 5(1): 3527-9. DOI: 10.16965/ijar.2017.105. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/42e9/b44756765e4fdfe3089777be55699583693d.pdf>
15. Kaur Sangari S, Dossous P-M, Heineman T, et al. Dimensions and Anatomical Variants of the Foramen Transversarium of Typical Cervical Vertebrae. *Anatomy Research International* [Internet]. 2015[citado 13/03/19]. Disponible en: <http://downloads.hindawi.com/archive/2015/391823.pdf>
16. Padamjeet P, Bheem P, Shilpa S. Accessory Foramina Transversaria in Cervical Vertebrae: Surgico- Clinical Significance. *Indian Journal of Anatomy* [Internet]. 2017 [citado 13/03/19]; 6 (1). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/313845875\\_Accessory\\_Foramina\\_Transversaria\\_in\\_Cervical\\_Vertebrae\\_Surgico-Clinical\\_Significance](https://www.researchgate.net/publication/313845875_Accessory_Foramina_Transversaria_in_Cervical_Vertebrae_Surgico-Clinical_Significance)
17. Yesender M, Devadas P, Saritha S, et al. Study on the anatomical variations and morphometry of foramen transversaria of the subaxial cervical vertebrae. *Int J Anat Res*[Internet]. 2017[citado 13/03/19]; 5(2.1): 3708-12. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/316596640\\_STUDY\\_ON\\_THE\\_ANATOMICAL\\_VARIATIONS\\_AND\\_MORPHOMETRY\\_OF\\_FORAMEN\\_TRANSVERSARIA\\_OF\\_THE\\_SUBAXIAL\\_CERVICAL\\_VERTEBRAE](https://www.researchgate.net/publication/316596640_STUDY_ON_THE_ANATOMICAL_VARIATIONS_AND_MORPHOMETRY_OF_FORAMEN_TRANSVERSARIA_OF_THE_SUBAXIAL_CERVICAL_VERTEBRAE)

18. Sheik-Abdul R, Lazarus L, Rennie C, Satyapal K. The Foramen Transversarium of Typical and Atypical Cervical Vertebrae: Morphology and Morphometry. Int J Morphol[Internet]. 2018[citado 13/03/19]; 36(4):1439-46.

### **Conflictos de interés**

Los autores declaran que no existen conflictos de interés.