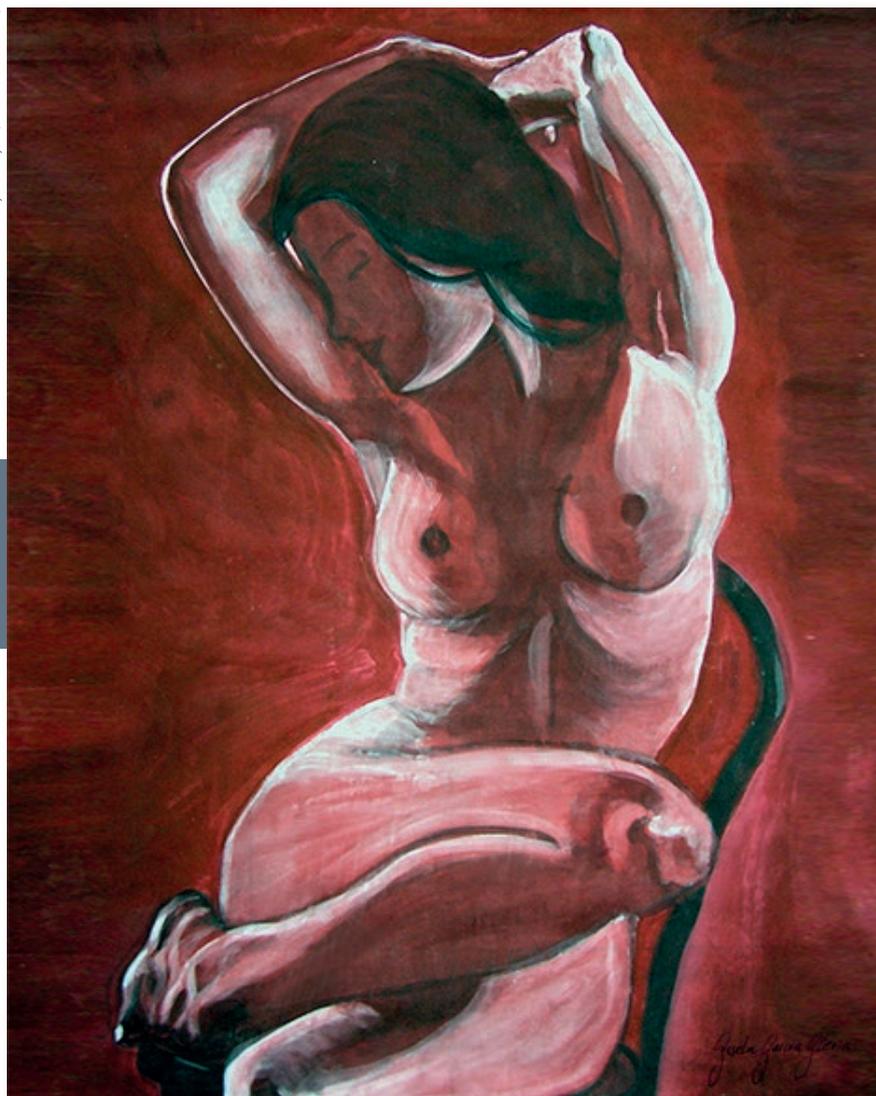


# revista argentina de anatomía online

open  
access  
journal

"Mujer en rojo" (Gisela García Gloria)



Año 2020  
Vol. XI  
N° 3

3

- El uso de la terminología anatómica moderna en el lenguaje anatómico forense en la transcripción de los dictámenes periciales -
- Estudio anatómico de la vena safena magna en la región de la rodilla y su aplicación a la cosecha safena durante la cirugía de bypass -
- Frecuencia de Ponticulus Posticus, diferencias etarias y de género en pacientes de la localidad de Moreno, Provincia de Buenos Aires -
- Anatomía descriptiva del músculo tiroaritenideo en el bovino (Bos Taurus) -
- Técnica de tinción para preparaciones anatómicas de encéfalos humanos -
- Resúmenes de las Jornadas Nacionales de Anatomía 2020 -

[www.revista-anatomia.com.ar](http://www.revista-anatomia.com.ar)

## REVISTA ARGENTINA DE ANATOMÍA ONLINE

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía - Órgano Oficial de la Asociación Argentina de Anatomía y de la Asociación Panamericana de Anatomía  
Pres. José Evaristo Uriburu 951 4º piso (Sector Uriburu) C1114AAC - Ciudad Autónoma de Buenos Aires - Argentina / Universidad de Buenos Aires - Facultad de Medicina  
E-mail: [editor.raa@gmail.com](mailto:editor.raa@gmail.com) Web site: [www.revista-anatomia.com.ar](http://www.revista-anatomia.com.ar)

Fundada en 2010 (Año del Bicentenario de la Revolución de Mayo 1810-2010)  
Indizada en el Catálogo de la Biblioteca Nacional de Medicina de EEUU (NLM catalog), Latindex, Index Copernicus, DOAJ Directory of Open Access Journals, Ulrichs Web, Google Scholar, Geneva Foundation for Medical Education and Research, EBSCO Publishing, Medical Journals Links.  
ISSN impresa 1853-256X / ISSN online 1852-9348

## Comité Editorial

### Editor en Jefe

Homero F. Bianchi

Prof. Consulto Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina

### Co-Editores

Nicolás Ernesto Ottone

Facultad de Odontología  
Universidad de La Frontera, Temuco, Chile

Rubén Daniel Algieri

III Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina,  
Universidad de Buenos Aires, Argentina

Marcelo Acuña

III Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina,  
Universidad de Buenos Aires, Argentina

### Editores Honorarios

Juan C. Barrovecchio. Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Argentina; Alberto Fontana. Cátedra C de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina; Arturo M. Gorodner. II Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina; Pablo Lafalla. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Mendoza, Mendoza, Argentina; Ricardo J. Losardo. Escuela de Graduados, Facultad de Medicina, Universidad del Salvador, Buenos Aires, Argentina; Liliana Macchi. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Luis Manes. Cátedra C de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina; Vicente Mitidieri. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Diana Perriard. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Luciano A. Poitevin. Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina

### Consejo Científico

Carlos D. Medan. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V. H. Bertone), Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Daniel Baetti. Director del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina; Esteban Blasi. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V. H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Álvaro Campero. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina; Emma B. Casanave. Investigador Cat. 1 (SPU) e Investigador Independiente CONICET, Argentina; Inés Castellano. Depto. de Anatomía, Fundación Barceló, Buenos Aires, Argentina; Daniel Fernández. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; María Soledad Ferrante. III Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Néstor Florenzano. Instituto de Morfología J.J. Naón, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Raúl Francisquelo. Cátedra de Anatomía, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Prov. Santa Fé, Argentina; Maximiliano Lo Tartaro. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V. H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Sergio Madeo. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Roberto Mignaco. Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Hospital Italiano, Rosario, Prov. Santa Fé, Argentina; Pablo Rubino. Instituto de Morfología J.J. Naón, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Roque I. Ruiz. Vice Director del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina; Sergio Shinzato. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V. H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Javier Stigliano. II Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Rubén Vilchez Acosta. II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V. H. Bertone), Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Carlos Blanco. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra de Anatomía. Gonzalo Borges Brum. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra de Anatomía; Martín Mazzoglio y Nabar. III Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina; Sandra Mariel Lesniak. Instituto de Ciencias Anatómicas Aplicadas Provenzano, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

### Miembros Consultores Extranjeros

Santiago Aja Guardiola. Profesor Titular C de Tiempo Completo Definitivo por Oposición. Universidad Autónoma de México (UNAM). México; Atilio Aldo Almagia Flores. Docente e Investigador. Instituto de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile; Gustavo Armand Ugon. Profesor Adjunto Depto. Anatomía - Facultad de Medicina - UDELAR. Uruguay; Nelson Arvelo D'Freitas. Profesor Titular Universidad Central de Venezuela. Departamento de Ciencias Morfológicas. Caracas. Venezuela; Luis Ernesto Ballesteros Acuña. Profesor Titular de Anatomía. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia; Martha Bernal García. Profesora Asociada Morfología Humana. Universidad de Boyacá. Boyacá. Colombia; Octavio Bivignat Gutiérrez. Profesor de Anatomía. Universidad Autónoma de Chile. Talca. Chile; Ismael Concha Albornoz. Anatomía Veterinaria - Universidad Santo Tomás. Anatomía Humana - Universidad de Chile; Célio Fernando de Sousa Rodrigues. Disciplina Anatomía Descritiva e Topográfica. UNCISAL - UFAL. Brasil; Mariano del Sol. Profesor Titular de Anatomía. Universidad de la Frontera. Temuco. Chile - Editor en Jefe International Journal of Morphology; Ramón Fuentes Fernández. Vice Rector Académico. Universidad de la Frontera. Temuco. Chile; Ricardo Jimenez Mejía. Rector Ejecutivo - Decano Facultad de Medicina. Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. Pereira. Colombia; Pablo Lizana Arce. Profesor Asociado e Invest. en Anatomía y Morfología en el Instituto de Biología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile; Blás Antonio Medina Ruiz. Instituto Nacional del Cáncer - Cátedra de Anatomía Descriptiva de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay; Roberto Mejias Stuen. Profesor Encargado de Anatomía y Neuroanatomía. Universidad Mayor, Temuco, Chile; Jose Carlos Prates. Profesor de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil; Nadir Valverde de Prates. Profesora de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad Federal de Sao Paulo, Brasil; José Luis Quirós Alpizar. Anatomía Patológica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica; Ameer Raouf. Departamento de Ciencias Anatómicas, Facultad de Medicina, Universidad de Michigan, Estados Unidos de América.

### Asistente del Comité Editorial

Tania Acosta

Fundación CENIT para la Investigación en Neurociencias, Argentina

### Diseño Gráfico y Edición General

Adrián Pablo Conti

Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, Argentina

## Comisión Directiva de la Asociación Argentina de Anatomía 2019 - 2020

Presidente: Dr. Marcelo Acuña (UBA)

Vice Presidente: Dra. Roxana Quintana (U. Barceló)

Secretario: Dr. Gonzalo Bonilla (UBA)

Tesorero: Dr. Pablo Lafalla (UM)

Vocales Titulares: Dr. Roque Ruiz (UNR); Martín Mazzoglio y Nabar (UBA); Dr. Carlos Gutiérrez (UBA); Dra. María Soledad Ferrante (UBA)

Vocales Suplentes: Lic. Esteban Macchia (UBA); Dr. Carlos Blanco (UBA); Dr. Gonzalo Borges Brum (UBA); Dr. Carlos Di Mare (U. Maimónides)

E-mail: [anatomiaargentina@gmail.com](mailto:anatomiaargentina@gmail.com) Web site: [www.anatomia-argentina.org.ar](http://www.anatomia-argentina.org.ar)

## Envío de trabajos Online: Instrucciones para los autores

Los artículos presentados para la publicación en **Revista Argentina de Anatomía Online** deben enviarse como archivos adjuntos por correo electrónico a [autor.raa@gmail.com](mailto:autor.raa@gmail.com) siguiendo las instrucciones que se enumeran abajo.

### Proceso de revisión por pares

Los trabajos recibidos son sometidos a la consideración de expertos en el tema integrantes del Comité Editorial. Los mismos son los encargados de revisar y evaluar los artículos y, posteriormente, recomiendan la aceptación, revisión o rechazo de los mismos.

La decisión final, considerando las opiniones del Comité de Expertos, es llevada a cabo por el Editor en Jefe de la Revista Argentina de Anatomía Online.

Para los autores argentinos es condición obligatoria, para la aceptación del trabajo, la consulta y cita de los trabajos presentados en los Congresos Argentinos de Anatomía, cuyos resúmenes se encuentran publicados en: BIBLIOGRAFÍA ANATÓMICA ISSN 1852-3889 / <http://www.biblioanatomica.com.ar/index8.htm>

### Categorías de Artículos

- Historia de la Anatomía
- Reseñas y Biografías
- Sección Aparato Locomotor
- Sección Esplacnología
- Sección Neuroanatomía
- Anatomía Imagenológica
- Aplicación de la Anatomía
- Anatomía Veterinaria
- Variaciones Anatómicas
- Técnicas Anatómicas
- Educación y Pedagogía en Anatomía
- Editoriales
- Cartas al Editor
- Reporte de Caso\*

### Contenido de los trabajos

El trabajo debe enviarse organizado en archivos separados de la siguiente manera:

- Manuscrito (.doc)
- Tablas (.xls ó .doc)
- Imágenes y Gráficos (.jpg)
- Referencias de las Imágenes y tablas (.doc)

*Nota: Los términos anatómicos empleados en los manuscritos deberán corresponderse a la Terminología Anatómica.*

### Preparación del manuscrito

**1ª página:** Título del trabajo. Apellido y Nombre del/os autor/es. Lugar de realización. Información de contacto (e-mail del autor principal)

**2ª página:** Resumen: Máximo 400 palabras. Los artículos en castellano deberán presentar el resumen en castellano e inglés. Los artículos en inglés deberán presentar resumen en inglés y castellano. Palabras clave: (5)

**3ª página (en adelante):** Introducción. Materiales y método. Resultados. Discusión. Conclusiones. Agradecimientos. Referencias

### \*Reporte de Caso

El "Reporte de Caso" debe desarrollarse de acuerdo a las siguientes características:

**1ª página:** Título del trabajo. Apellido y Nombre del/os autor/es. Lugar de realización. Información de contacto (e-mail del autor principal)

**2ª página:** Resumen: Máximo 400 palabras. Palabras clave (5)

**3ª página (en adelante):** Introducción. Reporte de Caso. Discusión. Agradecimientos. Bibliografía. Cantidad máxima de palabras: 1500

## Características del Texto

- El manuscrito deberá ser enviado en formato **Microsoft Word .doc**, en un sólo archivo, sin incluir imágenes ni tablas en documento.
- El texto deberá presentarse en un tamaño de hoja A4, con interlineado sencillo, sin sangrías, ni divisiones de columnas.
- No se deberá aplicar ningún tipo de estilo, ornamentos o diseño al documento.
- Deberán incluirse los estilos de fuente en textos destacados (negrita, cursiva, etc.) así como también se podrán incluir textos con numeración y viñetas de ser necesarios.

## Imágenes y gráficos

- Archivos de imágenes: Las imágenes y gráficos deberán enviarse en archivos separados e individuales en formato **.jpg** preferentemente en alta resolución.
- Los archivos deberán ser numerados e identificados con su correspondiente nombre, por ejemplo **fig01.jpg**
- Podrán comprimirse todas las imágenes en un sólo archivo **.rar** ó **.zip** (sin contraseñas de seguridad)
- Cita en el texto: Deberá incluirse la cita de la imagen en el texto principal (**ver Fig. 5**)
- Pie de imágenes: Las referencias de las fotografías y gráficos deberán ser enviadas en un archivo de Word independiente del texto principal, indicando la figura a la que corresponde cada referencia. La cita debe comenzar con el número de la figura en negrita, (ejemplo: **Fig. 1**) seguido una breve descripción de la misma. Posterior a la descripción deben colocarse las referencias de los elementos presentes en la imagen y/o gráfico, que deberán ser citados con números, respetando dicha numeración para cada elemento.

## Tablas

- Archivos de tablas: Las tablas deberán ser preparadas en **Word (.doc)** y/o **Excel (.xls)** y enviadas en archivos separados del texto principal.
- Los archivos deberán ser numerados e identificados con su correspondiente nombre, por ejemplo **tabla01.xls**
- Pie de Tablas: Las referencias de las tablas deberán ser enviadas en un archivo de **Word (.doc)** independiente del texto principal, indicando la tabla a la que corresponde cada referencia.
- Las tablas deberán identificarse con números romanos, seguidos por el título o descripción (Ejemplo: **Tabla I: Título de tabla**)
- Cita en el texto: Deberá incluirse la cita de la tabla en el texto principal (**ver Tabla I**)

## Referencias

- **Citas en el texto:** En el texto principal, luego de incorporar una afirmación de un determinado autor, deberá colocarse el número correspondiente al artículo, libro, etc., entre paréntesis, sin superíndice: (1-3).
- **Bibliografía:** La bibliografía utilizada en cada artículo deberá organizarse con numeración, de acuerdo a la aparición en el manuscrito del trabajo.
- **Artículos de Revistas:** Apellido y nombres (iniciales – separados por ; ), Título del trabajo en cursiva, Nombre de la revista, Año, Volumen, Número, Número de páginas. Ejemplo: Ottone, N.E.; Medan, C.D. *A rare muscle anomaly: The supraclavicularis proprius*. *Folia Morphologica* 2009; 68(1): 55-57
- **Libros:** Apellido y nombres (iniciales), Título del Capítulo del Libro, Título del libro, Edición, Editorial, Ciudad de Impresión, Año, Número de páginas. Ejemplo: Testut, L.; Latarjet, A. *Tomo Segundo: Angiología, Tratado de anatomía humana*, 9ª edición, Editorial Salvat, Barcelona, 1954, pp. 124-156.
- **Internet:** Briones, O.; Romano, O. A.; Baroni, I. *Revisión anatómica del nervio sinuvertebral*. *Bibliografía Anatómica* [online]. 1982, vol. 19, no. 5 [citado 2009-05-19], pp. 7. Disponible en: <http://www.biblioanatomica.com.ar/20005.pdf>. ISSN 1852-3889.

## Online Papers Submission: Authors guidelines

Papers submitted for publication in *Revista Argentina de Anatomía Online* should be sent as attachments by email to [autor.raa@gmail.com](mailto:autor.raa@gmail.com) following the instructions listed below

### Peer review process

The papers received are submitted to the consideration of experts on the subject who are members of the Editorial Committee. They are the ones in charge of reviewing and evaluating the articles and, later, they recommend the acceptance, revision or rejection of the same.

The final decision, considering the opinions of the Committee of Experts, is carried out by the Editor-in-Chief of the Revista Argentina de Anatomía Online.

### Papers Categories

- Anatomy History
- Reviews and Biographies
- Locomotor
- Splanchnology
- Neuroanatomy
- Imaging Anatomy
- Application of Anatomy,
- Anatomical Variations
- Veterinary Anatomy
- Anatomical Techniques
- Education and Teaching in Anatomy
- Editorials
- Letters to the Editor
- Case Report\*

### Content of the papers

The paper should be organized in separate files as follows:

- Manuscript (.doc)
- Tables (.xls or .doc)
- Images and Graphics (.jpg)
- References of Images and tables (.doc)

*Note: The anatomical terms used in the manuscripts must correspond to the Anatomical Terminology.*

### Manuscript features

**1<sup>st</sup> page:** Paper title. Author (s). Institution. Contact information (e-mail of the main author)

**2<sup>nd</sup> page:** Abstract: Maximum 400 words. Papers in Spanish must present the abstract in Spanish and English. papers in English should be summarized in English and Spanish. Keywords: (5)

**3<sup>rd</sup> page onwards:** Introduction. Materials and method. Results. Discussion. Conclusions. Acknowledgments. References

#### \*Case report

The "Case Report" should be developed according to the following features:

**1<sup>st</sup> page:** Paper title. Author (s). Institution. Contact information (e-mail of the main author)

**2<sup>nd</sup> page:** Abstract: Maximum 400 words. Keywords (5)

**3<sup>rd</sup> page onwards:** Introduction. Case report. Discussion. Acknowledgments. Bibliography. Maximum number of words: 1500

## Text Features

- The manuscript should be sent in **Microsoft Word .doc** format, in a single file, without including images or tables in document. The text should be presented in an A4 sheet size, with single spacing, without indentations, or column divisions.
- No style, ornament or design should be applied to the document.
- Font styles should be included in bold text (bold, italic, etc.) as well as text with numbered lists and bullets if necessary.

## Images and graphics

- Image files: Images and graphics should be sent in separate and individual files in **.jpg** format preferably in high resolution.
- The files must be numbered and identified with their corresponding name, for example **fig01.jpg**
- All images can be compressed in a single **.rar** or **.zip** file (without security passwords)
- Quote in the text: The quotation of the image should be included in the main text (**see Fig. 5**)
- Image footer: The references of the photographs and graphics should be sent in a **Word (.doc)** file independent of the main text, indicating the figure to which each reference corresponds.
- The quotation should start with the number of the figure in bold, (example: **Fig. 1**) followed by a brief description of it. After the description must be placed references of the elements present in the image and / or graphic, which should be cited with numbers, respecting said numbering for each element.

## Tables

- Table Files: Tables should be prepared in **Word (.doc)** and / or **Excel (.xls)** and sent in separate files from the main text.
- The files must be numbered and identified with their corresponding name, for example **table01.xls**
- Table footer: The references of the tables should be sent in a **Word (.doc)** file independent of the main text, indicating the table to which each reference corresponds.
- The tables should be identified with Roman numerals, followed by the title or description (Example: **Table I: Table title**)
- Quote in the text: The quotation from the table should be included in the main text (**see Table I**)

## References

- **Quotes in the text:** In the main text, after incorporating an affirmation of a particular author, the number corresponding to the article, book, etc., in brackets, without superscript must be placed: (1-3).
- **Bibliography:** The bibliography used in each article should be organized with numbering, according to the appearance in the manuscript of the work.
- **Articles of Magazines:** Surname and names (initials - separated by;), Title of the work in italics, Name of the journal, Year, Volume, Number, Number of pages. Example: Ottone, N.E. ; Medan, C.D. *A rare muscle anomaly: The supraclavicularis proprius*. *Folia Morphologica* 2009; 68 (1): 55-57
- **Books:** Surname and first names, Title of Book Chapter, Title of book, Edition, Publisher, City of Print, Year, Number of pages. Example: Testut, L.; Latarjet, A. *Volume Two: Angiology, Treaty of Human Anatomy*, 9th edition, Salvat Publishing House, Barcelona, 1954, pp. 124-156.
- **Internet:** Briones, O.; Romano, O. A.; Baroni, I.I. *Anatomical review of the sinuvertebral nerve*. *Anatomical Bibliography* [online]. 1982, vol. 19, no. 5 [cited 2009-05-19], pp. 7. Available at: <http://www.biblioanatomica.com.ar/20005.pdf>. ISSN 1852-3889.

## Índice / Index

El uso de la terminología anatómica moderna en el lenguaje anatómico forense en la transcripción de los dictámenes periciales..... 61 <i>The use of modern anatomical terminology in forensic anatomical language in the transcription of expert opinions</i> Araujo-Cuauro, Juan Carlos	61
Estudio anatómico de la vena safena magna en la región de la rodilla y su aplicación a la cosecha safena durante la cirugía de bypass..... 66 <i>Anatomic study of the great saphenous vein on the knee region and its application for saphenous harvesting during bypass surgery</i> Ignatov Galán, María Florencia; Cabrera Frola, Juan Agustín; García Ríos, María Victoria; Herosilla Acevedo, Santiago Carlos; Russo Couste, Alejandro Marcel	66
Frecuencia de Ponticulus Posticus, diferencias etarias y de género en pacientes de la localidad de Moreno, Provincia de Buenos Aires..... 71 <i>Frequency of Ponticulus Posticus, age and gender differences in patients from the town of Moreno, Province of Buenos Aires</i> Bohn, Katherine; Bordoli, Patricio; Pisani, Diego	71
Anatomía descriptiva del músculo tiroaritenoides en el bovino (Bos Taurus)..... 76 <i>Descriptive anatomy of the thyroarytenoid muscle in the bovine (Bos Taurus)</i> García, Rodolfo; Tarallo, Ariel; Sanmiguel, Gustavo	76
Técnica de tinción para preparaciones anatómicas de encéfalos humanos..... 81 <i>Staining technique for anatomical preparations of human brains</i> Saldeña, Matías; Banti, Nicolás Ezequiel; Maffia Bizzozero, Santiago	81
Resúmenes de las Jornadas Nacionales de Anatomía 2020..... 86 <i>Summaries of the National Anatomy Conference 2020</i> Autores varios	86



## El uso de la terminología anatómica moderna en el lenguaje anatómico forense en la transcripción de los dictámenes periciales

### *The use of modern anatomical terminology in forensic anatomical language in the transcription of expert opinions*



Araujo-Cuauro, Juan Carlos

Escuela de Medicina. Facultad de Medicina. Universidad del Zulia (LUZ). Maracaibo, Venezuela.

E-mail de autor: Juan Carlos Araujo-Cuauro [jcaraujoc\\_65@hotmail.com](mailto:jcaraujoc_65@hotmail.com)

#### Resumen

**Objetivo:** Identificar el uso de la terminología anatómica internacional por los médicos o/y patólogos forenses en la transcripción de los dictámenes periciales en los procedimientos forense.

**Materiales y métodos:** Es una investigación prospectiva, transversal, descriptiva, observacional mediante la implementación de una encuesta estandarizada, normatizada y anónima para evaluar el papel que juega la terminología anatómica internacional en el lenguaje anatómico médico forense de los dictámenes periciales. El universo de esta investigación estuvo constituido por 33 médicos; 20 eran médicos forenses o legista y 13 eran patólogos forenses adscrito al Servicio Nacional de Medicina y Ciencias Forenses (SENAMECF) adscrito al cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas (CICPC) seccional Zulia-Venezuela, durante el periodo de enero 2018/ junio de 2018.

**Resultados:** La encuesta arrojó como resultado, que tanto los médicos forenses como los patólogos forenses 90.9% desconocían de un listado anatómico oficial actualizado por el Comité Federativo Internacional. El 100% no pudieron o tuvieron dificultad para la identificación de las estructuras o elementos anatómicos basados en el listado anatómico internacional. Con respecto al tiempo de actualización de la terminología anatómica, el 100% no refiere saber el tiempo.

**Conclusión:** Se debe construir un lenguaje anatómico forense basados en contenidos estrictos y pragmáticos, orientados en los estándares internacionales sobre el conocimiento anatómico de las estructuras anatómicas señaladas como instrumento legal en la elaboración de dictámenes médicos forenses.

**Palabras clave:** Lenguaje; nomenclatura; términos; anatomía; forense; dictámenes; derecho; problemas jurídicos.

#### Abstract

**Objective:** To identify the use of international anatomical terminology by physicians and / or forensic pathologists in the transcription of expert opinions in forensic procedures.

**Materials and methods:** This is a prospective, cross-sectional, descriptive, observational investigation through the implementation of a standardized, standardized and anonymous survey to evaluate the role played by international anatomical terminology in the forensic anatomical medical language of expert opinions. The universe of this research consisted of 33 doctors; 20 were forensic doctors or forensic and 13 forensic pathologists attached to the National Service of Medicine and Forensic Sciences (SENAMECF) attached to the body of Scientific, Criminal and Criminal Investigations (CICPC) section Zulia-Venezuela, during the period of January 2018 / June 2018.

**Results:** The survey showed that both forensic doctors and forensic pathologists 90.9% were unaware of an official anatomical list updated by the International Federative Committee. 100% could not or had difficulty identifying the structures or anatomical elements based on the international anatomical listing. With respect to the update time of the anatomical terminology, 100% does not refer to know the time.

**Conclusion:** An anatomical forensic language based on strict and pragmatic contents, based on international standards on the anatomical knowledge of the anatomical structures indicated as a legal instrument in the preparation of forensic medical opinions, should be constructed.

**Keywords:** Language; nomenclature; terms; anatomy; forensic; opinions; straight; legal problems.

## Introducción

La medicina forense como ciencia es una disciplina auxiliar del derecho, ya que esta se ocupa del descubrimiento y verificación de los presuntos hechos delictivos que se comente en la anatomía corporal de un individuo.

Es por ello que, en apoyo a los órganos encargados de administrar justicia, se aplican los conocimientos, anatómicos de las ciencias médicas en el análisis de los delitos de

lesiones o en el examen necrópsico del cadáver o los restos de material cadavérico que suele hallarse en una escena de un crimen, relacionado con el hecho delictuoso, con el fin de determinar la existencia del mismo y para precisar su descripción en los dictámenes periciales de la manera como intervinieron en el hecho.

Es decir, visto de otra manera, es la aplicación del conocimiento científico médico anatómico forense, en la investigación de los hechos relacionados con un crimen.

Como ocurre con la criminalística que una ciencia aplicada al conocimiento anatómico estudia y analiza los indicios o evidencias implicados en un hecho delictivo. Es la búsqueda de la verdad, mediante la verificación del examen médico forense corporal en el sujeto vivo o en su defecto en el examen de necropsia de un cadáver o de los restos de material cadavérico, pruebas, utilizadas para establecer el cómo, cuándo, donde, quien y en qué circunstancias, ocurrió un delito.

Este estudio tiene por objeto convertir dichos indicios en pruebas formales como lo son los dictámenes forense periciales, que puedan ser presentadas ante autoridades Judiciales, los cuales cuando se trate de estructura o elementos anatómicos esto deben ser citado bajo la terminología anatómica moderna, es decir la Terminología Anatómica Internacional (TAI).

Es por lo antes enunciado, que un dictamen pericial es un lenguaje anatómico forense que ésta basado en términos, los cuales deben estar adaptado a la nueva terminología anatómica, para designar estructuras y/o elementos del organismo o sus diversas partes y, dado que la función del lenguaje es la transmisión del conocimiento mediante la comunicación adecuada sobre todo cuando las ciencias médicas se abocan al auxilio de la administración de justicia, el lenguaje se transforma en declaración, con el implícito compromiso que le invoque el perito.<sup>1</sup>

Mientras que los términos anatómicos utilizado por los profesionales de la medicina clínica, sirven para describir hallazgos, con respecto a las alteraciones morfológicas, al diagnóstico, a los procedimientos terapéuticos médicos o quirúrgico, entre otros.

No sucede ni acontece así cuándo esta terminología anatómica debe implementarse el área de las ciencias jurídica especialmente en el derecho penal, para el abocamiento y la resolución de los problemas de índole jurídico donde se involucre el saber médico, donde está actúe como una herramienta que permita informar, orientar, guiar y convencer a los administradores de la justicia en los casos donde se involucre la anatomía corporal de un individuo; como por ejemplo en un procedimiento básico de la práctica forense como lo es, el describir una herida por proyectil de arma de fuego, de arma blanca o una herida contusa, requiere de la utilización de la términos anatómica actualizados.

Ya que, para describir una lesión, es necesario señalar el área, la región o el segmento corporal utilizando unos términos anatómicos contenidos en la nueva terminología anatómica internacional.<sup>2</sup>

En el ámbito judicial, la terminología anatómica formal juega un papel primordial e inclusive especial, ya que, por su compromiso implícito, esta debe someterse a una ajustada y correcta interpretación de los términos anatómicos, ya que usualmente en la terminología médico forense tiene una gran participación la Terminología Anatómica Internacional (TAI).

Atendiendo estas consideraciones en el ámbito médico legal forense, una estructura o un elemento anatómico correctamente descrito de una forma adecuada y precisa con términos anatómicos actualizados permite la mayor objetividad posible del perito, recogida en un dictamen pericial, ya este puede determinar la calidad de la evidencia presentada desde el lugar de los hechos hasta el juzgado, pues una mínima variación puede generar grandes errores o inconvenientes, si es, verdad resulta cierto que por una parte un gran número de profesionales que ejercen en el área médico forense no utilizan términos anatómicos actualizados por la terminología anatómica internacional como ultima nomina anatómica debido a su desconocimiento.

Por otra parte también resulta cierto que tanto médico, como jurista, quienes leerán estos dictámenes pueden que no estén instruidos con dichos términos anatómicos actualizados, pues esto podría generar una malinterpretación de dichos informe, entonces es allí donde radica el quid del asunto, ya que el principal propósito de esta terminología es precisamente democratizar los conceptos a través de términos internacionalmente aceptados y reconocidos, eliminando las confusiones generadas por las diferentes formas de sinonimias y/o eponimias innecesarias.<sup>3</sup>

En lo biológico humano, así como en lo jurídico existe un fuerte nexo que cada día se profundiza aún más como lo es la medicina y el derecho, es por esto que se sumamente importante delimitar el papel que juega la nómima anatómica moderna como parte de la medicina legal forense y por ende en la administración justicia.

A este respecto el estudio de una anatomía forense empleando unos términos basados en la TAI que que permitan el reconocimiento y la descripción de todas aquellas estructuras o componentes anatómicos que constituyen el cuerpo humano y que puedan por su naturaleza formar parte de un suceso o un delito con implicaciones médico legales es fundamental en la ciencia forense.<sup>3</sup>

Es por todo lo ante expuesto anteriormente que el objetivo de la investigación es el de establecer el conocimiento de los términos anatómicos según la TAI, empleados por los médicos o/y patólogos forenses en la descripción de los

procedimientos básicos de la práctica forense como lo es, el describir anatómicamente una herida por proyectil de arma de fuego, de arma blanca o una herida contusa, entre otras., o en el dictamen de la necropsia forense donde se requiere de la utilización de una terminología anatómica actualizada, objetiva y sencilla de la interpretación de los resultados obtenidos, producto de los análisis forenses respectivos en la investigación de los hechos de un acto criminal, específicamente en algunos aspectos de las áreas más comunes como lo es la anatomía humana.

## Materiales y Métodos

**Tipo de investigación:** En esta investigación de tipo prospectiva transversal, descriptiva, observacional El universo poblacional estuvo constituido por 33 médicos adscrito al Servicio Nacional de Medicina y Ciencias Forenses (SENAMECF), del Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalísticas (CICPC) Seccional Zulia-Venezuela.

Asimismo, por involucrar aspectos bioéticos con sus principios, la investigación se llevó a cabo atento a los reparos ético-morales, e igualmente bajo el enfoque de las normativas vigentes (requisitos de las Good Clinical Practices – GCP-, disposiciones regulatorias y adhesión a principios éticos con origen en la Declaración de Helsinki).

Previo a la aplicación del instrumento se les explicó a los profesionales médicos forenses las implicaciones y propósitos de la investigación y se les tomó el consentimiento informado de manera verbal, se les garantizó el total anonimato de su participación.

**Recolección de los datos:** Se confeccionó y se utilizó una encuesta anónima estructurada estandarizada y normatizada en un cuestionario que se operacionalizó mediante una serie de preguntas elaboradas coherentemente que presta particular atención a los detalles anatómicos basados en el conocimiento de la nomenclatura anatómica internacional, así como la actualización bibliográfica sobre la descripción anatómica de las diferentes estructuras o elementos anatómicos en el lenguaje anatómico forense de los dictámenes periciales, que permitieron evaluar el conocimiento de los especialistas, sobre el estudio y la aplicación de los términos anatómicos en la descripción forense de la anatomía basada en la nomenclatura anatómica actualizada (TAI).

**Delimitación de la investigación:** La investigación se ejecutó en el período comprendido de enero de 2018 a junio de 2018, Servicio Nacional de Medicina y Ciencias Forenses (SENAMECF), del Cuerpo de Investigaciones Científicas, Pe-

nales y Criminalísticas (CICPC) Seccional Zulia-Venezuela.

**Análisis estadístico:** Los datos de la encuesta se expresaron como valores absolutos del análisis de las variables cuantitativas se describe en porcentajes y se presentaron en gráficos para su mejor comprensión, visualización y poder focalizar las diferencias.

## Resultados

En la **Fig. 1** de los 33 médicos encuestados adscrito al Servicio Nacional de Medicina y Ciencias Forenses (SENAMECF) del Cuerpo de Investigaciones Científicas, Penales y Criminalística (CICPC), 20 (60.6%) eran médicos forenses y 13 (39.3%) eran patólogos forenses.

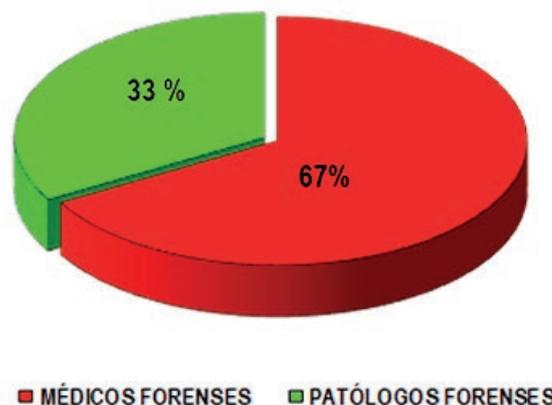


Fig. 1: Distribución por porcentaje según el grupo de médicos encuestados (n=33)

En la **Fig. 2** los médicos forenses, así como de los patólogos forense 30 (90.9%) desconocían de un listado anatómico oficial actualizado por el Comité Federativo Internacional sobre el conocimiento de elementos o las diferentes estructuras anatómicas del cuerpo humano que pudiera servir como un medio auxiliar a la administración de justicia en un hecho delictivo que afectara la integridad física o en su defecto le ocasionara la muerte a un individuo.



Fig. 2: Distribución por porcentaje según el porcentaje que desconocían el listado oficial (n=33)

Desde el punto de vista de la ciencia forense, una estructura anatómica enfocada correctamente, adecuada y precisa en el buen lenguaje anatómico utilizado va a determinar la misma calidad de la evidencia presentada; ya que una pequeña distorsión puede originar grandes errores. Mientras que 3 (9.0%), no recordaban o era incorrecto su nombre o no respondieron.

En la **Fig. 3** cuando se les pregunto en el formato de la encuesta identificar las estructuras o elementos anatómicos basados en el listado anatómico internacional al momento de elaborar el dictamen forense de lesiones o daños, así como en el dictamen de autopsia, el 100% (33) no pudieron o tuvieron dificultad para su identificación en base a la TAI.



**Fig. 3:** Distribución por porcentaje según la identificaron de las estructuras anatómicas según la TAI (n=33)

En la **Fig. 4** con respecto al tiempo de la última actualización de los encuestados sobre los términos anatómicos basados en la nomenclatura anatómica internacional, el 100% (33) no refiere saber el tiempo de su última actualización.



**Fig. 4:** Tiempo de actualización en terminología anatómica

## Discusión

Hace más de un siglo que los morfólogos han tratado de unificar la terminología en las ciencias morfológicas, pero aun hoy en día persiste una controversia en el nombre de algunos términos y no son pocos lo que se oponen al empleo de epónimos o términos en desuso en el estudio de la anatomía.

Por lo que hoy en la actualidad se tiende a eliminar el uso de epónimos y limitarse a una terminología de índole más descriptiva que se base en los conceptos de la Nomenclatura Anatómica Internacional.<sup>5</sup>

El uso de una terminología anatómica actualizada resulta imprescindible en las ciencias médicas, es fundamental para el manejo correcto de una terminología anatómica forense en el lenguaje científico, ya que los términos anatómicos son la base de la terminología médica que incluye a la forense, esto permite tener una clara comunicación entre los médicos, forense, los juristas y la comunidad científica global en general.

La nomenclatura anatómica internacional tiene como objetivo la unificación del lenguaje anatómico mundial. Este lenguaje es internacional y no incluye vocablos comunes, pues con estos es prácticamente imposible referirse con precisión y de forma concisa a un significado anatómico estandarizado.

Desde el punto de vista de la ciencia forense, una estructura anatómica correctamente redactada en el lenguaje anatómico adecuado y preciso, va a tener una excelente calidad de evidencia presentada ante un tribunal a través de los dictámenes forenses basados en el conocimiento de nomenclatura anatómica internacional; de lo contrario una pequeña distorsión o deformación en el lenguaje anatómico escrito o verbalmente a la hora de un juicio puede originar grandes errores lo que puede decidir entre la penalización o absolución de un hecho o suceso donde este comprometida la integridad anatómica corporal de un individuo.<sup>6</sup>

Entonces se hace sumamente necesario construir un lenguaje anatómico forense que contenga contenidos estrictos y pragmáticos, basado en los estándares internacionales sobre el conocimiento anatómico de lo que se está describiendo sobre la estructura o elemento anatómico señalada que sirve como instrumento médico legal en la elaboración de los dictámenes médicos forenses periciales.

Si bien es cierto que algunos autores han enfatizado en la no utilización o implementación de la terminología anató-

mica actualizada y normatizada en los informes médico periciales, también puede suceder que la mayoría de quienes los leerán pueden no estar versados en esos términos, pudiendo presentarlos mal o malinterpretarlos, es allí donde se ubica el objeto de la terminología anatómica que es precisamente la estandarización de los conceptos a través de términos internacionalmente aceptados y reconocidos eliminando las confusiones generadas por la diferentes formas de sinonimias innecesaria.

Entonces es necesaria una estandarización, así como la democratización de la nomenclatura anatómica como reconocimiento discursivo médico legal forense mediante el aprendizaje, la implementación y aplicación de una exacta terminología anatómica actualizada por el Comité Federativo Internacional sobre Terminología Anatómica FICAT perteneciente a la Federación Internacional de Asociaciones de Anatomía IFAA, sus siglas en inglés, ya que actualmente en el aprendizaje básico de la anatomía se impone su uso.<sup>7,8</sup>

Finalmente, la calidad y la precisión de un informe médico forense pericial no redactado bajo la premisa de la nomenclatura actualizada, se considera hoy por hoy como la medida más tangible y visible del experto o perito forense, mostrando niveles pobres o básicos, de omisiones o de una gramática pobre, lo que indica falta de carácter, pobre razonamiento y mal reflejo en la redacción de los dictámenes médicos forense cargados de errores tipográfico o repeticiones innecesarias en el lenguaje anatómico forense.

## Conclusiones

Se debe construir un lenguaje anatómico forense basados en contenidos estrictos y pragmáticos, orientados en los estándares internacionales sobre el conocimiento anatómico de las estructura anatómica señalada como instrumento legal en la elaboración de dictámenes médicos forenses, ya que en las ciencias forenses, una estructura anatómica descripta en lenguaje anatómico incorrecto o distorsionado, en los informes periciales, escrito o verbalmente a la hora de un juicio puede originar grandes errores, puesto que la mayoría de los profesionales tanto médico, como jurista, quienes los leerán pueden que no estén instruidos con dichos términos, lo que puede generar una mala interpretación de lo acontecido en la anatomía corporal de la supuesta víctima.

## Referencias

1. Álvarez, O. y Campo hermoso. O. 2007. *Evolución histórica conceptual de la Terminología Anatómica*. Rev. Vol. 52. No.1:113-7. Disponible en: <http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/chc/v52n1/v52n1a19.pdf>.
2. Acuña, M.; Sinagra, A.; Pérez, M.; Macchia, E.; Manganiello, S. y Conesa, H. 2007. *Acerca de la Terminología Anatómica*. Rev. Neurocir. Vol. 9. No. 4:114-7.
3. Díaz Rojo, J y Barcia Goyanes, J. 2003. (1901-2003), estudio de la historia del lenguaje anatómico. Panace.Vol.4, (13-14): 74-82.
4. Losardo R.J.; Valverde Barbato de Prates NE.; Arteaga-Martínez M.; Haltí Cabral R. & García-Peláez Ml. 2015. *Terminología Morfológica Internacional: Algo Más que Anatomía, Histología y Embriología*. Int. J. Morphol. Vol. 33. No.1:400-407, 2015. Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v33n1/art63.pdf>.
5. Forlizzi Valeria A. y Pró Eduardo A. *Complementos y Actualizaciones de Anatomía. Terminología Anatómica Internacional*. Ursino. Textos médicos. Buenos Aires 2011; 1-4.
6. Fonseca, G. Salgado, G. Cantin, M. 2011. *Lenguaje odontológico forense e identificación: obstáculos por falta de estándares*. Rev. Esp Med Legal. Vol. 37. No. 4:162-168. Disponible en: DOI: 10.1016/S0377-4732(11)70083-9 [citado Jul 28, 2017].
7. Duque Parra Jorge Eduardo, Barco Ríos John. 2014 *¿Apósis o Proceso?: Un Aporte Lógico a la Construcción de la Terminología Anatómica*. Int. J. Morphol. Vol. 32. No. 4: 1190-1193. Disponible en: <http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci>
8. Salgado, A. G. E. & Trujillo, H. E. *Terminología: Historia e importancia en el desarrollo de las ciencias morfológicas*. FOPJ.2010; 1(1):9-11.



## Estudio anatómico de la vena safena magna en la región de la rodilla y su aplicación a la cosecha safena durante la cirugía de bypass

### *Anatomic study of the great saphenous vein on the knee region and its application for saphenous harvesting during bypass surgery*

Ignatov Galán, María Florencia; Cabrera Frola, Juan Agustín; García Ríos, María Victoria; Hermosilla Acevedo, Santiago Carlos; Russo Couste, Alejandro Marcel

Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

E-mail de autor: María Florencia Ignatov Galán [mariaignatov94@outlook.com](mailto:mariaignatov94@outlook.com)

#### Resumen

**Introducción:** La vena safena magna es uno de los principales conductos usados en la cirugía de revascularización tanto central como periférica. En la rodilla es donde existen mayores retos a la hora de su cosecha. El objetivo del presente estudio es realizar la descripción anatómica de la vena en la rodilla.

**Materiales y método:** 30 rodillas de cadáveres adultos fijados en solución de formaldehído. El área de estudio fue 5 cm proximales (punto O) y 5 cm distales (punto X) a la interlínea articular de la rodilla. Se registró: distancia de la vena safena magna al punto O, interlínea articular y punto X. Se constató la presencia de afluentes a dicho nivel, número y sitio de abocamiento. Además, se midió el calibre de la vena y se buscó la presencia del ramo tibial del nervio safeno. Resultados: la distancia promedio desde la vena safena magna al: punto O fue de 31,5mm, a la interlínea articular 27mm, al punto X 19mm; calibre medio de 3,1mm; en 29 casos (96,6%) la vena recibió colaterales en la región. El ramo tibial del nervio safeno interno fue hallado en el área de estudio en 2 casos (6,66%).

**Discusión:** la vena posee un trayecto ascendente oblicuo y posterior, recibiendo afluentes en la mayoría de los casos. El nervio safeno se vuelve satélite a la vena distal al área de estudio. Este conocimiento anatómico debe ser tenido en cuenta a la hora de realizar la cosecha de la VSM durante la cirugía de bypass.

**Palabras clave:** vena safena, nervio safeno, rodilla, cirugía bypass, anatomía.

#### Abstract

**Introduction:** The great saphenous vein is one of the conduits used in both central and peripheral revascularization surgery. In the knee is where there are major challenges at the time of its harvest. The aim of this study is to perform the anatomical description of the vein in the knee.

**Materials and method:** 30 knees of adult cadavers fixed in formaldehyde solution were studied. The area of study was 5 cm proximal (point O) and 5 cm distal (point X) to the knee joint. It was recorded: distance from the great saphenous vein to point O, articular interline and point X. The presence of tributaries at that level, number and site of termination was registered. In addition, the vein diameter was measured and the presence of the tibial branch of the saphenous nerve was investigated. Results: the average distance from the great saphenous vein to: point O was 31.5mm, to the joint interline 27mm, to point X 19mm; 3.1mm average caliber; in (96.6%) cases the vein received collaterals in the region. The tibial branch of the internal saphenous nerve was found in the study area in 2 cases (6.66%).

**Discussion:** the vein has an oblique and posterior ascending path, receiving tributaries in most cases, coinciding with the bibliography consulted. The saphenous nerve becomes satellite to the vein distal to the study area; being able to affirm what the majority of the authors describe. This anatomical knowledge must be taken into account when harvesting the great saphenous vein during bypass surgery.

**Keywords:** saphenous vein, saphenous nerve, knee, bypass surgery, anatomy.

## Introducción

La vena safena magna (VSM) representa uno de los conductos de elección en cirugía de revascularización coronaria, a pesar del avance en el uso de injertos arteriales.<sup>1</sup>

Del mismo modo, esta vena es el conducto que ha demostrado mejor permeabilidad en la cirugía de bypass de miembros inferiores. La cosecha de la VSM es un paso fundamental de estos procedimientos, cuya optimización permite disminuir la morbilidad quirúrgica.<sup>3</sup>

Aún más, la integridad funcional y permeabilidad del injerto a corto y largo plazo dependerá de la manera en que se obtiene la misma. Es entonces, que el conocimiento de la anatomía de la vena en este procedimiento resulta imprescindible para el éxito operatorio y disminuir complicaciones, que varían del 1% al 42%.

Dentro de éstas se incluyen: la infección de la herida operatoria, el seroma y dolor prolongado. Estas impactan en la estancia hospitalaria, aumento de los costos y reintervenciones.<sup>4,5</sup>

Puntualmente en la región de la rodilla, la VSM recibe múltiples colaterales sumado a que en esta travesía la vena cruza el pliegue de flexión. Además, presenta estrechas relaciones con el nervio safeno y sus ramos colaterales. Todas estas características traen aparejado potenciales dificultades en la obtención del injerto durante la cirugía. Sin embargo, pocos estudios describen las características anatómicas de la VSM en esta área.

Lo anteriormente dicho ha motivado el siguiente estudio cuyo objetivo principal es estudiar la anatomía de la VSM en la rodilla y discutir su aplicación a la cosecha en la VSM en la cirugía de bypass.

## Materiales y métodos

Se utilizaron 30 miembros inferiores de cadáveres adultos,  $n=30$ . Los mismos fueron previamente fijados y conservados en solución a base de formaldehído al 10%. El material utilizado no contaba con patología ostensible y se encontraban en extensión máxima de la articulación de la rodilla. En cada uno se realizó la disección por planos identificando la VSM y estructuras adyacentes.

Todas las disecciones fueron llevadas a cabo por los autores del trabajo en los laboratorios del Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay.

Se delimitó la región de estudio: 5cm proximales (punto O) y distales (punto X) a la interlínea articular de la rodilla, medidos sobre una línea que se extiende desde el punto más alto del cóndilo medial del fémur, al maléolo interno de la tibia. (Fig. 1)

Se registró en cada caso: lado (derecho o izquierdo), distancia de la VSM al punto O, distancia de la VSM a la interlínea articular, distancia de la VSM al punto X, presencia y número de afluentes de la VSM en la zona de estudio y en qué cara de la VSM se abocaban éstas (anterior o posterior). Las venas afluentes fueron enumeradas en sentido caudo-craneal. Por último, se buscó la presencia del nervio safeno o una de sus ramas en el área de estudio.

El registro de las distancias fue tomado con calibre milimetrado y fueron realizadas por un único individuo para disminuir el sesgo del investigador. Los datos fueron registrados en tablas estandarizadas para su posterior análisis. Los datos obtenidos fueron estadísticamente analizados usando SPSS para versión de Windows 23.0.



Fig. 1: Vista medial de miembro inferior. P: Proximal; A: Anterior; 1) Punto más alto del cóndilo medial del Fémur; 2) Maléolo medial de la tibia; 3) Punto O; 4) Interlínea articular; 5) Punto X; 6) VSM

La asociación entre variables cualitativas fue estimada mediante el método de chi cuadrado o test de Fisher según corresponda. La comparación de variables cuantitativas fue realizada mediante t-student o ANOVA. Se consideraron estadísticamente significativas aquellas diferencias con un valor-p menor a 0,05.

## Resultados

De las 30 rodillas estudiadas, 16 (53,3%) fueron izquierdas y 14 (46,7%) derechas.

Hemos encontrado una distancia media desde la VSM al punto O de 31,5mm (rango 2mm-87mm). Desde VSM a la interlínea articular 27mm (rango 0mm-55mm). Desde VSM al punto X 19mm (rango 0mm-43mm). En todos los cadáveres tanto el punto O como el punto sobre la interlínea fueron posteriores a la VSM. En cuanto al punto X, en 26

(86,6%) cadáveres este punto fue posterior a la VSM y en los 4 (13,4%) restantes fue anterior.

El calibre medio de la VSM fue de 3,1mm (2mm-6mm).

En cuanto a las afluentes (colaterales) que recibió la VSM en el área de estudio, estos fueron los hallazgos:

En el 96,6% de los miembros inferiores estudiados, la VSM recibió afluentes en la región de estudio.

En cuanto al número de afluentes venosos que recibe la VSM en el área de estudio: del total de los miembros inferiores estudiados, se encontró una única afluente en cinco casos (17,24%), dos afluentes en siete casos (24,13%), tres afluentes en ocho de los casos (27,58%), cuatro afluentes en cinco casos (17,24%) y cinco afluentes en cuatro casos (13,79%). (Fig. 2)

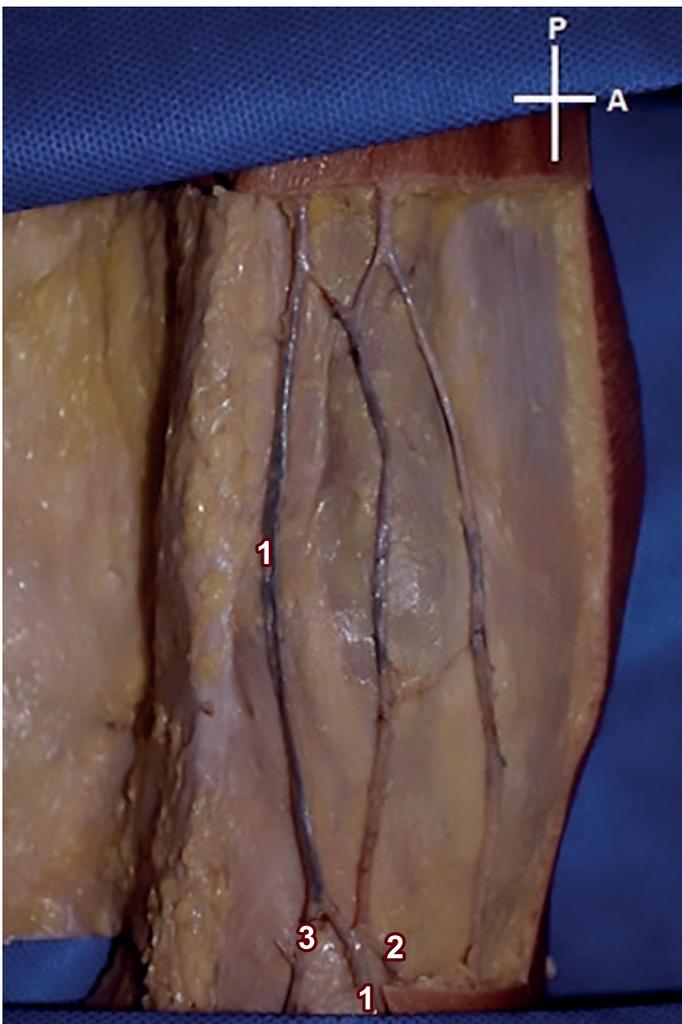


Fig. 2: Vista medial de miembro inferior en la región de la rodilla. P: Proximal; A: Anterior; 1) Vena safena magna; 2) 1º colateral abocándose por el sector anterior de la VSM; 3) 2º colateral abocándose por el sector posterior de la VSM. Fuente: Elaboración propia

La primera colateral se abocó a la VSM a una distancia del punto X de 15,8mm (0mm-58mm) y fue anterior en 26 (86,7%) casos y posterior en 3 (10%) casos.

La segunda colateral se abocó a la VSM a una distancia del punto X de 41,2mm (0mm-79mm) y fue anterior en 9 (30%) casos y posterior en 15 (50%) casos.

La tercera colateral alcanzó la VSM a una distancia del punto X de 57,8mm (35mm-84mm) y fue anterior en 11 (36,7%) casos y posterior en 6 (20%) casos.

La cuarta colateral se abocó en la VSM a una distancia del punto X de 75,2mm (59mm-93mm) y fue anterior en 5 (16,7%) casos y posterior en 4 (13,3%) casos. La quinta colateral alcanzó la VSM a una distancia del punto X de 80mm (74mm-84mm) y fue anterior en 3 (10%) casos y posterior en 1 (3,3%) casos. (Fig. 3)

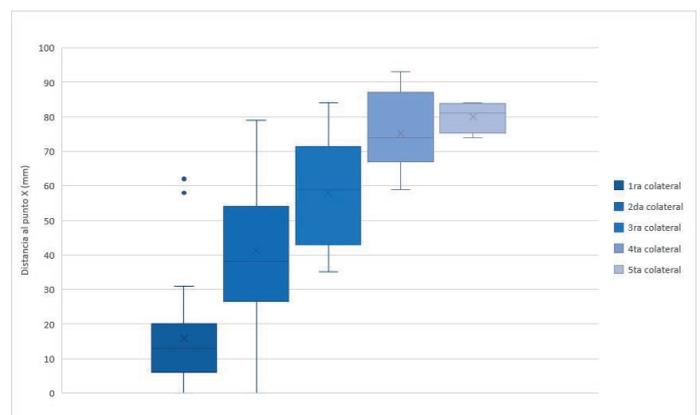


Fig. 3: Gráfica tipo box plot que señala la distancia de abocamiento de las distintas colaterales de la VSM con respecto al punto X

El ramo tibial del nervio safeno interno fue hallado en el área de estudio en 2 (6,7%) casos, siendo anterior a la VSM. Un caso se halló a 20mm del punto X y el otro a 28mm.

En relación a la distancia de las colaterales al punto X existe una variabilidad significativa (significancia 0,015) en esta distancia tanto para la primera como la segunda colateral, no así en el caso de la tercera, cuarta y quinta colateral si están presentes.

Esto se explica por el hecho de que de haber una o dos colaterales, estas se abocaran a la VSM en distintos puntos del área de estudio; mientras que de existir tercera, cuarta o quinta colateral, estas se ubicarán más proximalmente y por lo tanto en un espacio más acotado.

## Discusión

Del mismo modo que refieren los textos clásicos de la anatomía humana,<sup>6,7</sup> la VSM presentó un trayecto ascendente oblicuo y posterior.

Esto surge de los datos obtenidos por la medición de la distancia de la VSM a los puntos de referencia (punto O, interlínea articular y punto X). La vena fue posterior respecto al punto O y a la interlínea articular, en la totalidad de los casos, y en el (86,6%) con respecto al punto X.

El calibre medio de la VSM fue en el presente trabajo de 3,1 mm (rango 2-6 mm). En el estudio realizado por Caggiati A. y Ricci S, los autores evaluaron la morfología y calibre de la VSM, y concluyeron que en el 59,3% de los MMII analizados por ultrasonografía, el calibre de la vena permanecía constante, con un leve y progresivo aumento desde su trayecto en la pierna hacia el muslo.

El promedio de calibres obtenidos fue de 2,83 mm +/- 1,22 mm; con una amplia variabilidad (rango: 1,8 – 6,2 mm)<sup>11</sup>

Si bien estos valores derivan de la medición de los calibres en pierna y muslo, y no en el área de la rodilla, podemos inferir que (dado que según dichos autores el calibre de la vena es constante) el valor promedio de calibre obtenido en nuestro estudio es similar al reportado, al igual que el rango de valores dados por la variabilidad interindividual.

Esta gran variabilidad interindividual viene dada por factores fisiológicos tales como la edad y el tono simpático vasoconstrictor, a factores constitucionales propios del individuo, y a la cantidad de ejercicio físico que realice el sujeto.<sup>11</sup>

En el estudio por Kupinski AM et al. se encontró aún mayor rango de valores correspondientes al calibre de la VSM. Los autores han encontrado un calibre de entre 1,5-8,8 mm en la región distal del muslo, sector que queda incluido dentro de nuestra área de estudio.<sup>12</sup>

De todas maneras, la determinación del calibre de la VSM en el preoperatorio es clave para determinar si la vena es óptima como conducto para el bypass.<sup>2</sup> La mayoría de los autores coinciden que una vena mayor o igual a 3,5mm es suficiente.<sup>14</sup>

Con respecto a sus afluentes, la VSM recibió, en casi la totalidad de los casos, colaterales en el área de estudio (96,6%), siendo solamente uno de los mmii disecados el que no presentó, por lo que al realizar la cosecha de la VSM ha de saber el cirujano que al menos una afluente de la VSM

encontrará en dicha área. Si bien, el número máximo de colaterales encontradas en el área de estudio fue de cinco, tres colaterales abocándose al tronco principal de la VSM fue la situación más frecuentemente encontrada.

El hecho de que la primera vena colateral se aboca en la VSM mayormente por su sector anterior, mientras que en los casos donde se encontró una segunda colateral, esta se aboca mayormente por su sector posterior, permite hacer un mapeo del sitio de arribo de las afluentes al tronco principal.

Su conocimiento es de gran significancia a la hora de ligar dichas tributarias en la cosecha de la VSM. De existir tanto una tercera, cuarta o quinta colateral estas se abocaban con mayor frecuencia por el sector anterior de la VSM.

Con relación a la distancia de las colaterales al punto X, la altura a la que se abocan la primera y segunda colateral, está supeditada a la existencia o no de otras venas afluentes en el área.

A mayor número de venas afluentes, la primera y segunda de las mismas se abocarán en un sitio más cercano al punto X ya que proximalmente tendrá lugar el abocamiento del resto de las afluentes.

Pero de no existir otras colaterales, el sitio de abocamiento en la VSM queda librado a toda la región de estudio.

Una tercer, cuarta o quinta colateral de estar presentes, se abocarán necesariamente en el sector próximo al punto O.

Es por esto que existe variabilidad significativa en cuanto a la distancia de la primera y segunda colateral en relación al punto X, hecho que no ocurre para la tercera, cuarta o quinta colateral si existen.

Durante la cosecha de la vena safena magna, para los procedimientos vasculares antes citados, la relación de la VSM con el nervio safeno, es la relación más importante que el cirujano debe conocer.

Una disección descuidada o la falta de conocimiento anatómico conducirá a su lesión, con las consecuentes alteraciones sensoriales: dolor, parestesias y anestesia en el sector medial de la pierna.<sup>13</sup>

En nuestro trabajo, el nervio safeno se encontró sólo en dos oportunidades dentro del área de estudio, y en estos casos se ubicó a 20 y 28 mm con respecto al punto X, Por lo que decimos que el nervio safeno se vuelve satélite de la VSM distal a la rodilla en la mayoría de los casos.

Inferimos que estos dos casos, excepcionales, corresponden al ramo tibial del nervio safeno en el tipo de configuración descrita por Rouviere.<sup>6</sup> Mientras que el resto de los miembros estudiados presentarían una configuración del tipo descrita por Testut Latarjet.<sup>7</sup>

Según Rouviere el nervio safeno interno desciende por la región femoral anterior a lo largo del borde posterior del sartorio hasta el nivel articular de la rodilla, perfora la aponeurosis y se divide luego en dos ramas terminales: ramo rotuliano y ramo tibial.<sup>6</sup>

El ramo tibial sigue a la vena safena interna.

Según Testut Latarjet y autores más contemporáneos el nervio safeno interno transita debajo del musculo sartorio y se divide a nivel del cóndilo interno del fémur en sus dos ramos terminales antes descritos, siempre en un plano subaponeurótico.<sup>7,8,9</sup>

El ramo tibial continuando la dirección del nervio safeno interno corre entre musculo sartorio y recto interno, cruza el tendón distal de este último, perfora la aponeurosis tibial haciéndose superficial y colocándose como satélite de la vena safena magna

Tothonglor et. al refieren que la rama tibial del nervio safeno interno se hace superficial de manera separada del ramo rotuliano en la mayoría de los casos (92,6%).

En los casos restantes el nervio safeno interno se hace superficial a manera de tronco único y luego se bifurca en sus ramos terminales. Estas dos configuraciones son similares sin importar la lateralidad del miembro estudiado, salvo un mínimo de casos.<sup>10</sup>

Finalmente, debemos reconocer la limitación en cuanto a los valores de calibres obtenidos en miembros inferiores cadavéricos, por los artefactos que sobre esta variable producen los cambios post mórtem y la fijación con solución a base de formaldehído.

## Conclusiones

Concluimos que la VSM presenta gran variabilidad anatómica en la región de la rodilla, donde se encuentran un número inconstante de colaterales, las cuales se abocan mayoritariamente por su sector anterior.

La relación anatómica más importante a considerar a la hora de intervenir, es el nervio safeno interno, el cual gene-

ralmente no se vincula con la vena en el sector estudiado, volviéndose satélite a la misma distal a la rodilla.

Debido a la importancia que tiene la VSM como conducto de bypass coronario y periférico, es de fundamental interés para el cirujano tener presentes las relaciones y variaciones anatómicas de la VSM para su correcta cosecha, minimizando el riesgo de complicaciones.

## Agradecimientos

Br. Juan Kenny

## Referencias

1. Belczak CE, Tyska AL, Pereira de Godoy JM, Ramos RN, Belczak SQ, Caffar RA. *Clinical complication of limb undergone harvesting of great saphenous vein for coronary artery bypass grafting using bridge technique*. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2009; 24(1): 68-72.
2. Conte MS, Bradbury AW, Kolh P, et al. *Global vascular guidelines on the management of chronic limb-threatening ischemia*. J Vasc Surg. 2019; 69(6S): 3S – 125S.
3. Markar SR, Kuttly R, Edmonds L, Sadat U, Nair S. *A meta-analysis of minimally invasive versus traditional open vein harvest technique for coronary artery bypass graft surgery*. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2010 Feb; 10(2): 266-70.
4. Payró Hernández LE, Carmona Jarquín JA, Careaga Reyna G, Zaldívar Cervera JA. *Complicaciones de safenectomía en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica*. Cir. gen. 2012; 34 (2):121-124.
5. Luckraza H, Lowea J, Pughb N, Azzua AA. *Pre-operative long saphenous vein mapping predicts vein anatomy and quality leading to improved post-operative leg morbidity*. Interact Cardiovasc Thorac Surg. 2008 Apr; 7(2): 188-91.
6. Rouviere H, Delmas A. *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional*. Vol 3. 15a Ed. España, Barcelona: Masson, S.A; 2005. P. 462-465.
7. Testut L. *Tratado de anatomía humana*. Vol 3. 7a Ed. España, Barcelona: Salvat, S.A; 1924. P. 322-325.
8. Sanders B, Rolf R, McClelland W, Xerogeanes J. *Prevalence of saphenous nerve injury after autogenous hamstring harvest: an anatomic and clinical study of sartorial branch injury*. Arthroscopy. 2007 Sep; 23(9): 956-63.
9. Ghosh A, Chaudhury S. *Morphology of saphenous nerve in cadavers: a guide to saphenous block and surgical interventions*. Anat Cell Biol. 2019 Sep; 52(3): 262-268.
10. Tothonglor A, Agthong S, Huanmanop T, Chentanez V. *Sartorial Branch of Saphenous Nerve: Anatomical Relationship with Bony Landmarks and Great Saphenous Vein*. Int. J. Morphol. 2013; 31(2): 432-437.
11. Caggiati A, Ricci S. *The caliber of the human long saphenous vein and its congenital variations*. Ann Anat. 2000 Mar; 182(2): 195-201.
12. Kupinski AM et al. *Ultrasonic characterization of the saphenous vein*. Cardiovasc Surg. 1993 Oct; 1(5): 513-517.
13. Dayan V, Cura L, Cubas S, Carriquiry G. *Surgical Anatomy of the Saphenous Nerve*. Ann Thorac Surg. 2008 Mar; 85(3): 896-900.
14. Conte MS. *Technical factors in lower-extremity vein bypass surgery: how can we improve outcomes?* Semin Vasc Surg. 2009; 22(4): 227-233.



## Frecuencia de Ponticulus Posticus, diferencias etarias y de género en pacientes de la localidad de Moreno, Provincia de Buenos Aires

### Frequency of Ponticulus Posticus, age and gender differences in patients from the town of Moreno, Province of Buenos Aires



ARGENTINA

Bohn, Katherine; Bordoli, Patricio; Pisani, Diego

Departamento de Salud. Kinesiología y Fisiatría. Universidad Nacional de la Matanza (UNLaM) Buenos Aires, Argentina

E-mail de autor: Patricio Bordoli [patricio.bordoli@gmail.com](mailto:patricio.bordoli@gmail.com)

#### Resumen

**Introducción:** El Ponticulus Posticus (PP) es un arco óseo producto de la osificación del ligamento retroglenoideo que conecta el tubérculo posterior de la masa lateral del atlas (C1) con su arco posterior.

**Objetivos:** Establecer datos de frecuencias del PP en las radiografías cervicales de perfil de pacientes del partido de Moreno de la Provincia de Buenos Aires.

**Materiales y métodos:** Se recolectaron al azar del archivo de radiografías del "Consultorio radiológico Moreno SRL" ubicado en Moreno-GBA en el transcurso de los meses mayo-agosto del año 2019. Se obtuvieron 263 radiografías cervicales de perfil para utilizar como unidades de análisis, 53 fueron excluidas debido a que no cumplían los criterios de inclusión.

**Resultados:** De las radiografías cervicales de perfil analizadas (n=210), se halló la presencia del PP en 30 (FRA =14,29%). Se destacó predominancia del sexo femenino sobre el masculino y la presentación del PP en forma completa (53,3%) sobre la incompleta (46,7%) sin poseer una significancia relevante ( $p>0.01$ ) ambas realizadas a través de la prueba exacta de Fisher. Por último, en los grupos 2 y 3 se hallaron presencias superiores del PP al resto de los grupos (Chi-square  $p>0.01$ ).

**Conclusión:** Se logró establecer datos de frecuencias acerca de Ponticulus Posticus y se encontró que no hay predominancia morfológica y es indiferente su hallazgo al sexo y la edad.

**Palabras clave:** Ponticulus Posticus; arteria vertebral; atlas cervical; radiografía; Anomalia de Kimmerly.

#### Abstract

**Introduction:** The Ponticulus Posticus (PP) is a bony arch produced by ossification of the ligament that connects retroglenoid tubercle located posterior to the superior articular fossa of the atlas (C1) with their posterior arch.

**Objectives:** to establish frequency of PP in the patient's lateral cervical spine radiographies in the district of Moreno in the Province of Buenos Aires.

**Materials and methods:** randomly collected from "Consultorio radiológico Moreno SRL" 's X-ray archive, located in Moreno-GBA between May and August of 2019. Two hundred and sixty-three lateral cervical spine radiographs were obtained to be used as aim units, 53 units were excluded because they did not show the criteria for inclusion.

**Results:** In lateral cervical spine radiographs analyzed (n=210), the presence of PP was found in 30 (CRF =14.29%). The female's predominance over the males and the high presentation of PP in a complete form (53.3%) over the incomplete ones (46.7%) were highlighted without having a relevant significance ( $p>0.01$ ) both carried out through Fisher's exact test. Finally, in groups 2 and 3 there were higher presences of PP than the rest of the groups (Chi-square  $p>0.01$ ).

**Conclusion:** We were able to establish data about frequency of Ponticulus Posticus and found that there is no morphological predominance and its finding is no significant age and sex-related.

**Keywords:** Ponticulus Posticus; vertebral artery; cervical atlas; x-ray; Kimmerly's anomaly.

## Introducción

El Ponticulus Posticus (PP) es un arco óseo producto de la osificación del ligamento retroglenoideo que conecta el tubérculo posterior de la masa lateral del atlas (C1) con su arco posterior.

El PP puede clasificarse en tres tipos: completo, osificación total del ligamento que forma un anillo óseo; incompleto, osificación parcial del ligamento sin formar un anillo; calcificado, cuando existe una osificación filiforme o amorfa<sup>1</sup> (Ver Fig.1)

Por este arco óseo transcurre la arteria vertebral, el primer nervio cervical, el plexo venoso y el plexo simpático de la arteria vertebral.<sup>2</sup> El PP es conocido por muchos nombres, entre ellos: Anomalia de Kimmerly, Foramen Arqueado, Foramen Sagital o Anillo Retroarticular Vertebral.<sup>3</sup>

El PP fue estudiado por más de 150 años, los primeros hallazgos fueron realizados en el año 18614 y en la actualidad se continúa con investigaciones al respecto. En un metaanálisis publicado recientemente en Nueva York, Estados Unidos, en el año 2014 con una cantidad total de 14.142 radiografías cervicales de perfil se encontró la prevalencia

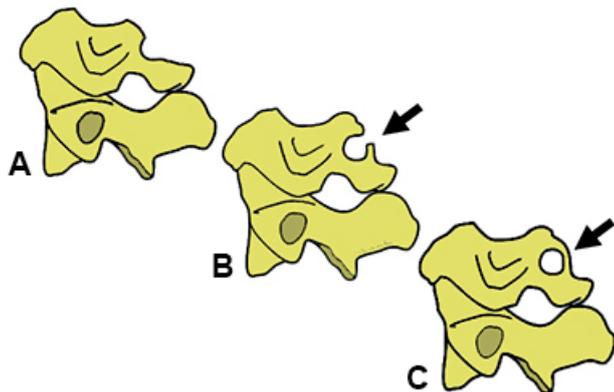


Fig. 1: A) Normal; B) Incompleto (flecha); C) Completo (flecha) \* dibujo del autor del artículo Patricio Bordoli

de 16,2% sin diferencias significativas entre mujeres y hombres.<sup>5</sup>

El origen etiológico del PP no es concluyente y se ha manifestado la presencia de esta anomalía en todas las edades, desde niños<sup>6,7</sup> hasta adultos mayores.<sup>8-10</sup> Por lo general, es asintomático,<sup>11</sup> sin embargo, se encontró una relación significativa entre la presencia del PP con migraña y/o dolor de cabeza.<sup>12</sup>

Otros síntomas secundarios que podrían ser causados por la presencia del PP, son mareos, visión borrosa, vértigo, pérdida del equilibrio, dolor del cuello, diplopía, acroparestesia, fotofobia y el síndrome de Barre-Lieou.<sup>2,4,6,8</sup> Unos de los hallazgos más importantes son aquellos casos donde el PP podría influir en la disección de la arteria vertebral tras realizarse una terapia manual en la columna cervical.<sup>13,14</sup>

Se destaca que la presencia de PP genera complicaciones en cirugías reparadoras de fracturas cuando se inserta un tornillo de fijación en C1 y/o C2.<sup>15-17</sup>

En América del Sur hay escasos estudios realizados con radiografías cervicales de perfil,<sup>18-20</sup> por ello, la razón del presente estudio radica en establecer datos de frecuencias del PP en Argentina.

Basados en la evidencia de que la frecuencia del PP y la sintomatología que lo acompaña, se postula la necesidad que los profesionales de salud, antes de planificar una terapia manual en la región cervical, consideren examinar una radiografía cervical de perfil u otro estudio complementario de imágenes de la región cervical en los pacientes con síntomas de migraña, dolor de cabeza y/o vértigo.

En este contexto, el objetivo general del presente trabajo

es establecer datos de frecuencias del PP en las radiografías cervicales de perfil de pacientes del partido de Moreno de la Provincia de Buenos Aires.

Los objetivos específicos son:

- Clasificar morfología del PP completa o incompleta según calcificación del ligamento
- Determinar predominancia de la presencia entre ambos sexos.
- Establecer predominancia de la presencia en diferentes grupos etarios.

## Materiales y métodos

Se relevaron datos a partir de un estudio observacional, descriptivo y transversal. Las radiografías cervicales de perfil no fueron realizadas específicamente para este estudio. El operador no conocía la finalidad de la investigación y seleccionó al azar las radiografías cervicales de perfil del archivo del "Consultorio radiológico Moreno SRL" ubicado en Moreno-GBA en el transcurso de los meses mayo-agosto del año 2019.

Las radiografías fueron tomadas con un equipo de rayos de alta frecuencia marca "Maurizi" 500 MA, y estas mismas fueron digitalizadas con la impresora medica multifunción Kodak®: DRY VIEW 5850 Laser imager y se procesaron con el software de Kodak® CR Kodak Directview classic para ser enviadas por correo electrónico a los autores.

Luego fueron analizadas por los autores a través de distintos dispositivos: Samsung® Galaxi TAB A, Sony® Vaio pantalla HD 15.5" y Asus® Transformer Book Flip TP200SA 11.6"

La visualización de las radiografías cervicales de perfil se llevó a cabo en un cuarto oscuro y ha sido aumentado el brillo de las unidades de análisis con el software Corel DRAW GRAPHICS SUITE 2018 para obtener una mayor precisión a la hora de su clasificación.

Se obtuvieron 263 radiografías cervicales de perfil para utilizar como unidades de análisis, las cuales fueron evaluadas con los siguientes criterios.

### Criterios de inclusión

Fueron incluidas todas aquellas radiografías cervicales de perfil que se encuentren 1) claras, 2) precisas, 3) centradas,

4) que se observen claramente los elementos posteriores del espacio occipitoatloideo.<sup>8</sup>

### **Criterios de exclusión**

Se excluyeron del estudio las radiografías de los pacientes con las siguientes características: 1) mala visualización del arco posterior de la primera vértebra cervical debido a la superposición del occipucio, 2) fijación con osteosíntesis en la región cervical superior, 3) inclinación lateral del arco posterior del atlas, 4) superposición de la apófisis mastoideas en el arco posterior del atlas.<sup>19,20</sup>

Fueron excluidas 53 radiografías cervicales de perfil debido a que cumplían con uno o más de los criterios de exclusión.

En la observación, no se tuvo en cuenta la historia clínica, los signos y síntomas, el diagnóstico clínico, los factores de riesgos sociales y ambientales de los pacientes que se encuentran en este estudio.

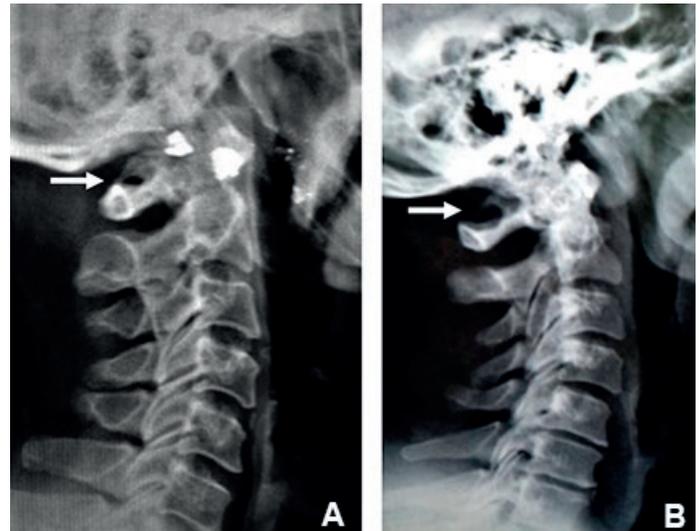
Se definieron los criterios para la clasificación, considerando PP completo cuando este sea un puente radiopaco que forme un anillo óseo visible entre el arco del atlas y la apófisis articular superior y, PP incompleto cuando se observa una espícula ósea que parte desde la apófisis articular superior pero no contacta con el arco posterior de C1 o viceversa.<sup>1</sup>

Dos autores (PB y DP) seleccionaron independientemente las radiografías según los criterios de inclusión/exclusión y fueron posteriormente analizadas por un tercer autor (KB). La selección final según los criterios correspondientes se resolvieron por consenso entre los tres autores para su clasificación.<sup>20</sup>

El rango de la muestra tiene un mínimo de 23 y un máximo de 85 años de edad, con una media de 46,18 ( $s=11,96$ ). Los últimos datos obtenidos por el Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas de la República Argentina (INDEC) realizado en 2010 muestran que en la población total de Moreno entre las edades de 18 y 90 años ( $\mu =40,07$ ), hay predominio del sexo femenino.

Estos datos son de interés para destacar que la diferencia del sexo y el promedio de edad son semejantes a la muestra del presente estudio.

Los datos de presencia o ausencia del PP, la subclasificación en completos e incompletos, las características de sexo y edad (**Fig.2**) fueron expresadas como variables categóricas.



**Fig. 2:** A) Caso N°29 PP completo (Femenino 48 años, flecha); B) Caso N°9 (Masculino 43 años, flecha)

Se agruparon a los individuos en rangos etarios,<sup>21-23</sup> con una distribución homogénea de nueve años en cada grupo,<sup>20</sup> obteniendo así siete grupos, los cuales fueron nombrados con la letra "G" otorgando un número a cada rango etario según la edad de menor a mayor y tabuladas en planillas Excel® 2016 confeccionando dos tablas.

Posteriormente, fueron analizadas por el software IBM® SPSS Static 25 a través de la prueba Chi-Square test (X<sup>2</sup>) y prueba exacta de Fisher, considerando el nivel de significancia de los resultados en  $p<0.01$ .

Recibimos la aprobación del director y el comité interno de la Institución, con la consiguiente participación de los sujetos de investigación de manera voluntaria, anónima y ad honorem.

## **Resultados**

De las radiografías cervicales de perfil analizadas ( $n=210$ ), se halló la presencia del PP en 30 (FRA =14,29%).

Se destacó predominancia del sexo femenino sobre el masculino (**ver Tabla I**) y la presentación del PP en forma completa (53,3%) sobre la incompleta (46,7%) sin poseer una significancia relevante ( $p>0.01$ ) ambas realizadas a través de la prueba exacta de Fisher.

Por último, se buscó diferencia entre los grupos de rangos etarios y predominó en los grupos 2 y 3 la presencia del PP (**ver Tabla II**) al resto de los grupos (Chi-square  $p>0.01$ ).

Sexo	n = 210	Presencia (%)	Ausencia (%)	Completo (%)	Incompleto (%)
Masculino	99	12 (5,71)	87 (41,43)	6 (2,86)	6 (2,86)
Femenino	111	18 (8,57)	93 (44,29)	10 (4,76)	8 (3,91)

Tabla I: Variables categóricas

Grupos	Presencia	(%)	Ausencia	(%)
G1	1	0,48	22	10,48
G2	9	4,29	41	19,52
G3	9	4,29	60	28,57
G4	6	2,86	36	17,14
G5	5	2,38	15	7,14
G6	0	0,00	4	1,90
G7	0	0,00	2	0,95

Tabla II: Grupos de rangos etarios

## Discusión

Los resultados obtenidos indican una presencia de PP de 14,29% similar a los publicados entre los años 2004 y 2015 en un rango de 13-15%.<sup>8,21,24,25</sup>

A diferencia de esta investigación dentro de América del Sur, hay tres estudios publicados recientemente, uno en Maule, Chile en el año 2010 que reporta una prevalencia mayor de 19,3% PP (n=436)<sup>20</sup>. Otro publicado en Lima, Perú en el año 2017 con un resultado también mayor de 19,79% PP (n= 1290)<sup>26</sup>. Y por último, uno realizado en Buenos Aires, Argentina en el año 2020, muestra una prevalencia mayor de 23,56% PP (n= 556)<sup>18</sup>

Otros estudios realizados en Estados Unidos, revelan la prevalencia de PP fue de 18,36% (n=255) en Dallas, Texas<sup>27</sup> y de 35% (n= 325) en Farmington, Connecticut.<sup>23</sup>

Los resultados muestran una predominancia del sexo femenino al igual que la mayoría de los trabajos publicados.<sup>8,22,24,26</sup> En este trabajo se reportó que la prevalencia de la forma completa sobre la incompleta es mayor, al igual que lo señalan diversos autores.<sup>8,21,22,27,28</sup> A su vez, otros autores también reportan mayores presencias de PP incompletos,<sup>23,25,29</sup> pero ninguno de estos revela diferencias estadísticamente significativas.

La división que se realizó por grupos etarios fue de forma homogénea siendo predominante la presencia del PP en el grupo etario de 31-40 y 41-50. Esta distribución por grupos etarios fue similar a la Schilling et al,<sup>20</sup> sin embargo, el rango de su muestra fue de un mínimo de 5 y un máximo de 70 años de edad y la mayor presencia reportada fue en el rango etario de 11-20 años de edad.

Una de las limitaciones de este estudio es la imposibilidad de otorgar validez externa a los resultados por el reducido tamaño muestral. Es fundamental para futuras reproducciones de esta investigación, tener en cuenta el aumento de las unidades de análisis para lograr extrapolar los datos a la población diana. También podría realizarse una búsqueda multicéntrica de radiografías cervicales de perfil para aumentar el tamaño muestral.

A los métodos de detección del PP se suman, en los últimos tiempos, la TAC multi-slides y cone beam con reconstrucción 3D. Entre estos métodos la TAC ha sido el método de elección de diversos autores al permitir una distinción entre unilaterales y bilaterales y una frecuencia mayor frente a las radiografías cervicales de perfil con diferencias estadísticamente significativas.<sup>25</sup> No obstante, la elección de esta última prima por ser una herramienta rápida y económica en comparación al resto de los métodos de diagnóstico por imágenes.

En cuanto a las implicancias clínicas, deberían tomarse precauciones para disminuir el riesgo de aparición de complicaciones para el paciente. Esto se podría realizar observando un examen complementario del raquis cervical, para descartar la presencia de PP, así como la realización de maniobras de provocación de insuficiencia de arteria vertebral,<sup>24</sup> ya que el PP protege a la arteria vertebral cuando se realizan compresiones sobre la zona y aumenta el riesgo de disección de la arteria vertebral cuando se realizan técnicas quiroprácticas o de terapias manuales.<sup>30</sup>

## Conclusión

Se logró establecer datos de frecuencia acerca de Ponticulus Posticus y se encontró que no hay predominancia morfológica y es indiferente su hallazgo al sexo y la edad.

## Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés con respecto a la publicación del presente artículo.

## Financiamiento

El presente artículo ha sido autofinanciado.

## Agradecimiento

A la Prof. Dra. Cristina Oleari

## Referencias

1. Miki, T.; Oka, M.; Urushidani, H.; Hirofujii, E.; Tanaka, S. & Iwamoto S. *Ponticulus Posticus: Its Clinical Significance*. Med Rec Kinki Univ. 1979;4(2):427-30.
2. Limousin CA. *Foramen arcuale and syndrome of barre-lieou – Its surgical treatment*. Int Orthop. 1980;4(1):19-23.
3. Huang DG, Hao DJ, Fang XY, Zhang XL, He BR, Liu TJ. *Ponticulus posticus*. Spine J [Internet]. 2015;15(11):e17-9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.spinee.2015.06.040>
4. Wight S, Osborne N, Breen AC. *Incidence of ponticulus posterior of the atlas in migraine and cervicogenic headache*. J Manipulative Physiol Ther. 1999;22(1):15-20.
5. Elliott RE, Tanweer O. *The Prevalence of the Ponticulus Posticus (Arcuate Foramen) and Its Importance in the Goel-Harms Procedure: Meta-Analysis and Review of the Literature*. World Neurosurg [Internet]. 2014;82(1-2):e335-43. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wneu.2013.09.014>
6. Bayraktar, Miloğlu, Yeşiltepe S, Yılmaz AB. *Ponticulus posticus in a cohort of orthodontic children and adolescent patients with different sagittal skeletal anomalies: A comparative cone beam computed tomography investigation*. Folia Morphol. 2018;77(1):65-71.
7. Cushing KE, Ramesh V, Gardner-Medwin D, Todd N V, Gholkar A, Baxter P, et al. *Tethering of the vertebral artery in the congenital arcuate foramen of the atlas vertebra: a possible cause of vertebral artery dissection in children*. Dev Med Child Neurol. 2007;43(7):491-6.
8. Cakmak O, Gurdal E, Ekinci G, Yildiz E, Cavdar S. *Arcuate foramen and its clinical significance*. Saudi Med J. 2005;26(9):1409-13.
9. Simsek S, Yigitkanli K, Comert A, Acar HI, Seckin H, Er U, et al. *Posterior osseous bridging of C1*. J Clin Neurosci. 2008;15(6):686-8.
10. Vaněk P, Bradáč O, De Lacy & P, Konopková & R, Lacman & J, Beneš & V. *Vertebral artery and osseous anomalies characteristic at the craniocervical junction diagnosed by CT and 3D CT angiography in normal Czech population: analysis of 511 consecutive patients*. 2016;
11. Finale E, Martinetti M, La Rocca F, Guccione F, Guala A. *Kimmerle Anomaly and Drop Attacks in Adolescent*. Am J Med Case Reports. 2015;3(8):255-6.
12. Pękala PA, Henry BM, Phan K, Pękala JR, Tattera D, Walocha JA, et al. *Presence of a foramen arcuale as a possible cause for headaches and migraine: Systematic review and meta-analysis*. J Clin Neurosci. 2018;54:113-8.
13. Shimizu T, S, D M1. Shimizu T, S DM, Kojima T SD stroke. JN [Internet]. 1988;69:127-31. A from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3379466/>, Kojima T, S DM. stroke. J Neurosurg [Internet]. 1988;69:127-31. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3379466/>
14. Cacciola F, Phalke U, Goel A. *Vertebral artery in relationship to C1-C2 vertebrae: An anatomical study*. Neurol India. 2004;52(2):178-84.
15. Kirubakaran R, Hanakita J, Takahashi T, Minami M, Tsujimoto Y, Kanematsu R. *Posterior Arch Screw for Type II Odontoid Fracture: An Alternative Procedure*. World Neurosurg [Internet]. 2020;138:e106-11. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2020.02.014>
16. Young JP, Young PH, Ackermann MJ, Anderson PA, Riew KD. *The ponticulus posticus: Implications for screw insertion into the first cervical lateral mass*. J Bone Jt Surg – Ser A. 2005;87(11):2495-8.
17. Ahn J, Duran M, Syldort S, Rizvi A, D'Antoni A V., Johal J, et al. *Arcuate Foramen: Anatomy, Embryology, Nomenclature, Pathology, and Surgical Considerations*. World Neurosurg [Internet]. 2018;118:197-202. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.07.038>
18. Florencia D, Zavalia D. *Anatomía Imagenológica Ponticulus Posticus : Estudio de prevalencia a través de radiografía de perfil de la columna cervical Ponticulus Posticus : Prevalence study through profile radiography*. 2020;XI(2):35-9.
19. Schilling J, Schilling A, Suazo Galdames I. *Ponticulus posticus on the Posterior Arch of Atlas, Prevalence Analysis in Asymptomatic Patients*. Int J Morphol. 2010;28(1):317-22.
20. Pérez IE, Chávez AK, Ponce D. *Frecuencia de ponticulus posticus en radiografías cefalométricas laterales de peruanos*. Int J Morphol [Internet]. 2014;32(1):54-60. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84900861836&partnerID=tZOtx3y1>
21. Giri J, Pokharel PR, Gyawali R. *How common is ponticulus posticus on lateral cephalograms?* BMC Res Notes. 2017;10(1):1-5.
22. Stropus R, Naujokaitė E, Sakalauskaitė I. *Slankstelių Arterijų Ir Atlanto Skeletotopijos Variantų Paplitimas Tarp Lietuvos Gyventojų Ir Jų Reikšmė Fizinės Medicinos Bei Reabilitacijos Praktikoje*. Reabil Moksl slauga, Kineziter Ergoter. 2015;1(12):69-80.
23. Gibelli D, Cappella A, Cerutti E, Spagnoli L, Dolci C, Sforza C. *Prevalence of ponticulus posticus in a Northern Italian orthodontic population: a lateral cephalometric study*. Surg Radiol Anat. 2016;38(3):309-12.
24. Tetradis S, Kantor ML. *Prevalence of skeletal and dental anomalies and normal variants seen in cephalometric and other radiographs of orthodontic patients*. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1999;116(5):572-7.
25. Beck RW, Holt KR, Fox MA, Hurtgen-Grace KL. *Radiographic anomalies that may alter chiropractic intervention strategies found in a New Zealand population*. J Manipulative Physiol Ther. 2004;27(9):554-9.
26. Kim KH, Park KW, Manh TH, Yeom JS, Chang B-S, Lee C-K. *Prevalence and Morphologic Features of Ponticulus Posticus in Koreans: Analysis of 312 Radiographs and 225 Three-dimensional CT Scans*. Asian Spine J. 2007;1(1):27.
27. Cederberg RA, Benson BW, Nunn M, English JD. *Arcuate foramen: Prevalence by age, gender, and degree of calcification*. Orthod Craniofacial Res. 2000;3(3):162-7.
28. Rojo G, Fernanda M, Jaime GV, Fabián GJ. *Ponticulus Posticus en las maloclusiones esqueléticas*. Revista Tamé 2016;5(13):473-6.
29. Farman AG, Nortjé CJ, Joubert JJ. *Radiographic profile of the first cervical vertebra*. J Anat [Internet]. 1979;128(Pt 3):595-600. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/468710%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC1232910>
30. Afsharpour S, Hoiriis KT, Fox RB, Demons S. *An anatomical study of arcuate foramen and its clinical implications: A case report*. Chiropr Man Ther [Internet]. 2016;24(1):1-7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12998-016-0082-2>



## Anatomía descriptiva del músculo tiroaritenoides en el bovino (*Bos Taurus*) *Descriptive anatomy of the thyroarytenoid muscle in the bovine (*Bos Taurus*)*



García, Rodolfo; Tarallo, Ariel; Sanmiguel, Gustavo

Cátedra de Anatomía Descriptiva y Comparada II, Facultad de Ciencias Veterinarias,  
Universidad Nacional de Rosario, Argentina

E-mail de autor: Rodolfo García [rodolfogarcia@fcv.unr.edu.ar](mailto:rodolfogarcia@fcv.unr.edu.ar)

### Resumen

La laringe es una estructura músculo-cartilaginosa, impar, situada en el plano sagital, que pertenece al sistema respiratorio. Luego de analizar la bibliografía disponible se pudo determinar que, en el caso del bovino, el músculo tiroaritenoides se encuentra pobremente descrito y que no hay coincidencia respecto de sus características morfológicas.

El objetivo de este trabajo fue determinar el origen, la inserción y la estructura del músculo tiroaritenoides en el bovino.

Se utilizaron 10 laringes de bovinos obtenidas en frigorífico. El material se disecó en fresco. Las laringes se seccionaron por el plano sagital. Se disecó el músculo tiroaritenoides para exponer su origen, inserción y estructura.

Se observó, en la pared lateral de la laringe, la presencia de tres vientres musculares. Un vientre rostral, fusiforme, alargado, que se originaba en lateral de la base del cartílago epiglótico y se insertaba en el extremo rostral de la cresta arqueada del cartílago aritenoides. Un vientre medio, íntimamente unido al vientre caudal, aplanado, con forma cuadrangular, que se originaba en la superficie dorsal del cuerpo del cartílago tiroideos y se insertaba en la cresta arqueada, superficie lateral y proceso vocal del cartílago aritenoides. Un vientre caudal, ancho y corto que se originaba en la superficie dorsal del cuerpo del cartílago tiroideos y membrana cricotiroidea y se insertaba en la superficie lateral y proceso muscular del cartílago aritenoides.

Según los resultados que se obtuvieron, el músculo tiroaritenoides en el bovino tiene una estructura más compleja que la que se presenta en los textos clásicos de anatomía animal comparada.

**Palabras clave:** Anatomía animal, Músculo tiroaritenoides, Laringe del bovino

### Abstract

*The larynx is an odd muscle-cartilaginous structure located in the sagittal plane, which belongs to the respiratory system. After analyzing the available literature, it was determined that, in the case of cattle, the thyroarytenoid muscle is poorly described and that there is no coincidence regarding its morphological characteristics.*

*The objective of this work was to determine the origin, insertion and structure of the thyroarytenoid muscle in the bovine.*

*Ten bovine larynges obtained at a slaughterhouse were used. The material was dissected fresh. The larynges were sectioned by the sagittal plane. The thyroarytenoid muscle was dissected to expose its origin, insertion and structure.*

*The presence of three muscular bellies was observed on the lateral wall of the larynx. A rostral belly, fusiform, elongated which originated laterally at the base of the epiglottic cartilage and was inserted at the rostral end of the arcuate ridge of the arytenoid cartilage. A middle belly, intimately attached to the caudal belly, flattened, quadrangular, which originated on the dorsal surface of the body of the thyroid cartilage and was inserted into the arcuate crest, lateral surface and vocal process of the arytenoid cartilage. A caudal belly, wide and short that originated on the dorsal surface of the body of the thyroid cartilage and cricothyroid membrane and was inserted into the lateral surface and muscular process of the arytenoid cartilage. According to the results obtained, the thyroarytenoid muscle in the bovine has a more complex structure than that presented in the classical texts of comparative animal anatomy. The findings of this research provide valuable knowledge about the normal anatomy of the bovine larynx.*

**Keywords:** Comparative animal anatomy, Thyroarytenoid muscle, Larynx of the bovine

## Introducción

La laringe es una estructura músculo-cartilaginosa, impar, situada en el plano sagital, que pertenece al sistema respiratorio. Entre otras funciones, permite el paso del aire hacia y desde la tráquea, participa en la fonación y en el proceso de la deglución.

En los bovinos es relativamente corta y ancha. Se localiza en el espacio intermandibular y se extiende hacia caudal hasta un plano transversal que pasa por la vértebra CII. En esta especie está relacionada: dorsalmente con la faringe y con la

entrada del esófago; lateralmente con los músculos constrictores de la faringe, los músculos omohioideo y esternomandibular, el borde rostral de la glándula tiroideos y con la vena linguofacial; ventralmente con el músculo esternohioideo.<sup>1</sup>

En esta especie, su esqueleto cartilaginosa está conformado por tres cartílagos impares: epiglótis, tiroideos y cricoides; y dos cartílagos pares: los cartílagos aritenoides y los procesos corniculados.

Estos dan soporte a los músculos intrínsecos de la laringe que son: el músculo cricotiroideo, músculo cricoaritenoides

dorsal, músculo cricoaritenoides lateral, músculo aritenoides transverso y músculo tiroaritenoides.<sup>1,2,3,4</sup>

Luego de analizar la bibliografía disponible se pudo determinar que, en el caso del bovino, el músculo tiroaritenoides se encuentra pobremente descrito y que no hay coincidencia respecto de sus características morfológicas.

El músculo tiroaritenoides adopta una estructura diferente en cada una de las especies de animales domésticos. Sin embargo, encontramos que en casi todos los textos consultados no se describen las diferencias respecto de los bovinos.<sup>3,4,5,6,7,8</sup>

Solamente Barone, Getty y Nickel describen pobremente algunas de estas diferencias. Barone expresa que en el bovino el músculo tiroaritenoides se origina en la epiglotis y el cuerpo tiroideo y que se inserta en el proceso vocal y superficie lateral del cartílago aritenoides.<sup>2</sup> Getty agrega que en los bovinos este músculo se origina también de la membrana cricotiroides.<sup>1</sup> Nickel reconoce la inserción en el cartílago epiglótico.<sup>9</sup>

En relación a su estructura Barone indica que el músculo tiroaritenoides del bovino es un músculo grande e indiviso.<sup>2</sup> Los otros autores no hacen mención a la estructura del músculo en esta especie.

## Objetivos

El objetivo de este trabajo fue determinar el origen, la inserción y la estructura del músculo tiroaritenoides en el bovino.

## Materiales y método

Para este trabajo se utilizaron 10 laringes de bovinos obtenidas en frigorífico que se mantuvieron congeladas hasta el momento de la disección. El material se disecó en fresco.

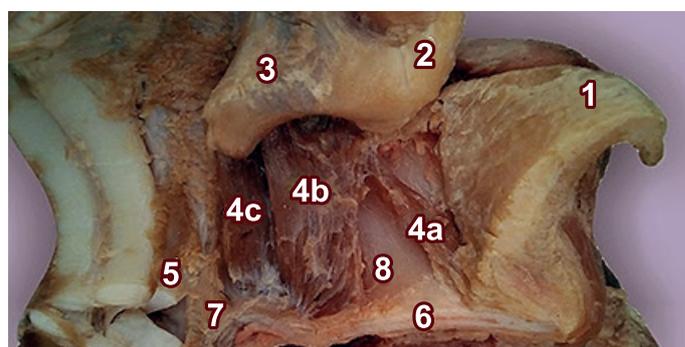
Se procedió a seccionar las laringes longitudinalmente desde dorsal siguiendo la línea media. Luego se hizo lo propio con el piso, de manera tal que las piezas quedaron divididas en dos mitades simétricas. Cada mitad se disecó por separado.

Primero se levantó la mucosa de la cavidad laríngea para exponer el origen y la superficie medial del músculo tiroaritenoides. Luego se seccionó longitudinalmente la mucosa del piso de la faringe a lo largo del receso piriforme para acceder por dorsal a la articulación cricoaritenoides.

Después de separar los cartílagos, quedaron expuestas la superficie lateral y la inserción del músculo tiroaritenoides. Finalmente se reconocieron el origen y la inserción de este músculo así como las características macroscópicas más relevantes de su estructura. El registro fotográfico se realizó con cámara digital de 8 MP.

## Resultados

Se observó que en ambas paredes laterales de la laringe se encontraban presentes tres vientres musculares (**Fig. 1: 4a, 4b, 4c**).



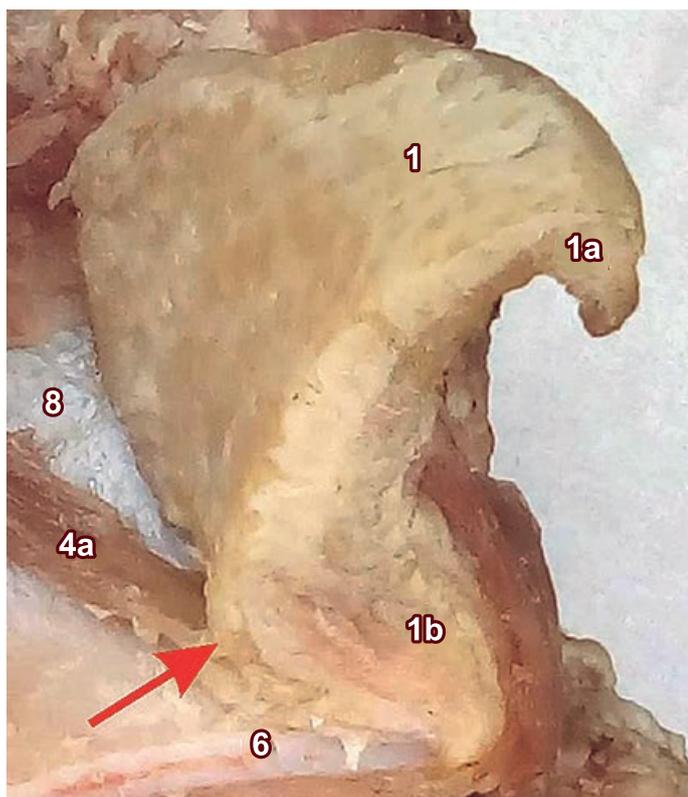
**Fig. 1:** Vista medial de la pared izquierda de la laringe del bovino. 1) Cartílago epiglótico; 2) Proceso corniculado; 3) Cartílago aritenoides; 4a) Vientre rostral del músculo tiroaritenoides; 4b) Vientre medio del músculo tiroaritenoides; 4c) Vientre caudal del músculo tiroaritenoides; 5) Arco del cartílago cricoide; 6) Cuerpo del cartílago tiroideo; 7) Membrana cricotiroides; 8) Superficie medial de la lámina del cartílago tiroideo

Un vientre rostral que era delgado y fusiforme y se originaba mediante un corto y delgado tendón en lateral de la base del cartílago epiglótico (**ver Fig. 2: flecha**).

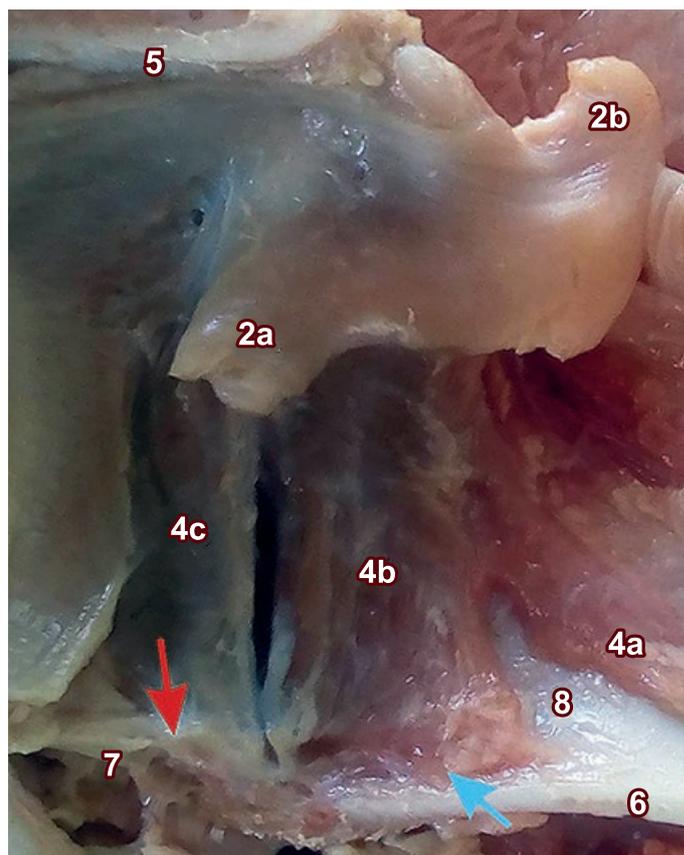
Su eje longitudinal se orientaba caudodorsalmente y algo lateralmente. Se insertaba en el extremo rostral de la cresta arqueada (crista arcuataNAV) del cartílago aritenoides (**ver Fig. 4: línea de puntos y Fig. 6: 6**).

Un vientre medio, que estaba ubicado caudalmente al anterior, se originaba en el tercio medio de la superficie dorsal del cuerpo del cartílago tiroideo mediante un tendón alargado longitudinalmente y aplanado laterolateralmente (**ver Fig.3: flecha azul**).

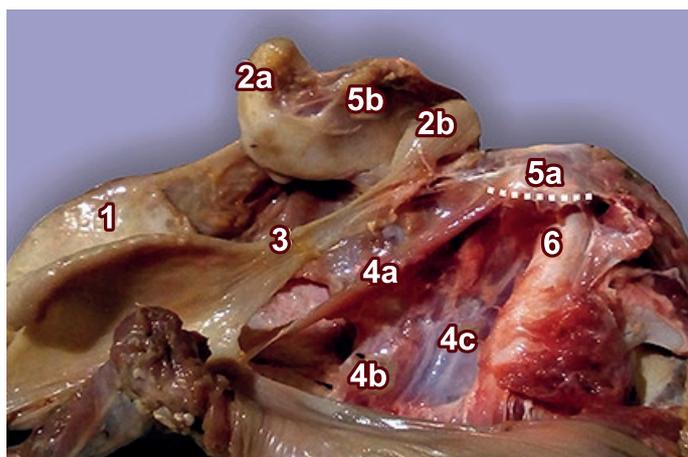
Este vientre tenía una forma rectangular, algo aplanada laterolateralmente y su eje mayor se orientaba hacia dorsal y levemente hacia lateral, perpendicular al piso de la laringe. Se insertaba en la cara lateral del cartílago aritenoides, a lo largo de la cresta arqueada (crista arcuataNAV) y en el proceso vocal (processus vocalisNAV) del cartílago aritenoides (**ver Fig. 4: 4b y Fig. 6: 2, 6**).



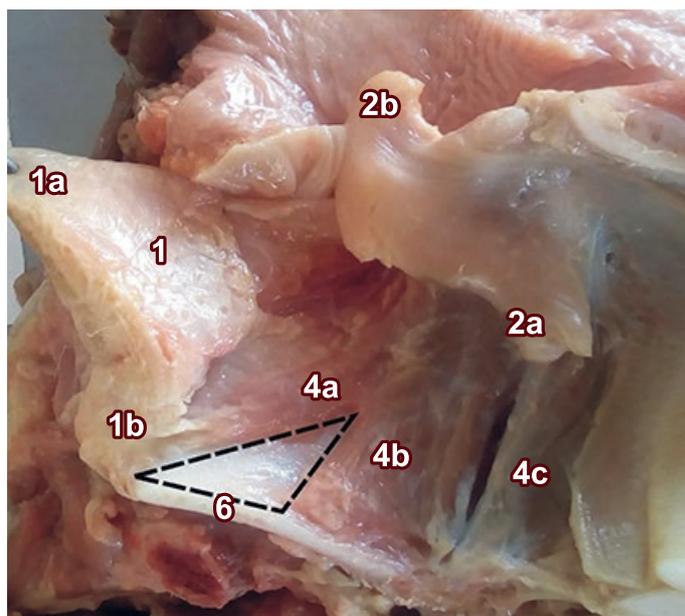
**Fig. 2:** Origen del vientre rostral del músculo tiroaritenoides. 1) Cartilago epiglótico; 1a) Vértice del cartilago epiglótico; 1b) Base del cartilago epiglótico; 4a) Vientre rostral del músculo tiroaritenoides; 6) Cuerpo del cartilago tiroideo; 7) Cuerpo del cartilago tiroideo; 8) Superficie medial de la lámina del cartilago tiroideos; Flecha: Origen del vientre rostral del músculo tiroaritenoides.



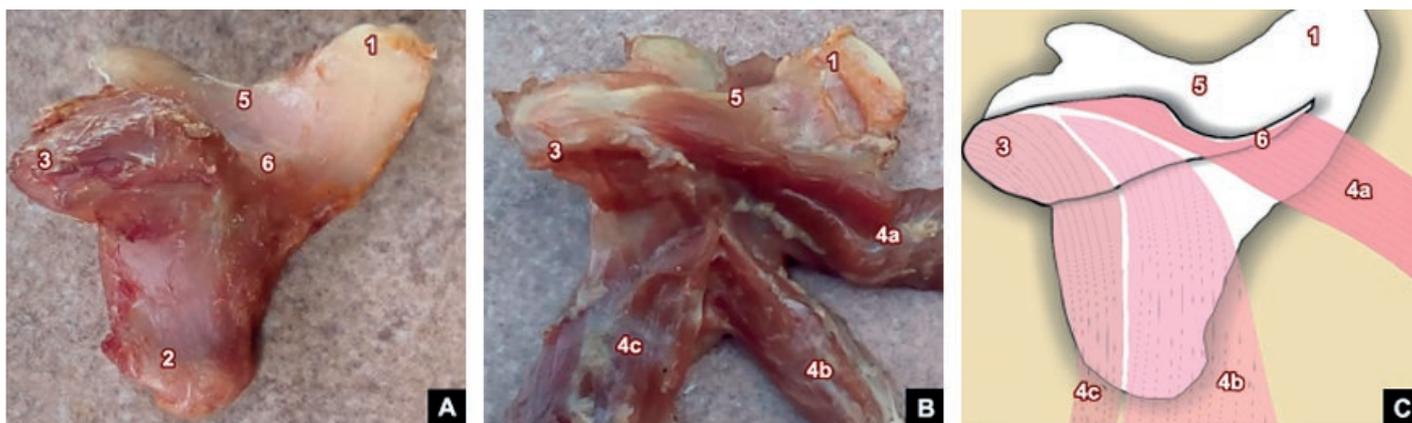
**Fig. 3:** Orígenes de los vientres medio y caudal del músculo tiroaritenoides. 2a) Proceso vocal del cartilago aritenoides; 2b) Proceso corniculado del cartilago aritenoides; 4a) Vientre rostral del músculo tiroaritenoides; 4b) Vientre medio del músculo tiroaritenoides; 4c) Vientre caudal del músculo tiroaritenoides; 5) Lámina del cartilago cricoideo; 6) Cuerpo del cartilago tiroideo. 7) Membrana cricotiroidea; 8) Superficie medial de la lámina del cartilago tiroideos; Flecha azul: Origen del vientre medio del músculo tiroaritenoides. Flecha roja: Origen del vientre caudal del músculo tiroaritenoides.



**Fig. 4:** Vista lateral de la pared izquierda de la laringe del bovino luego de desarticular el cartilago tiroideo (reclinado hacia ventral). 1) Cartilago epiglótico izquierdo; 2a) Proceso corniculado derecho; 2b) Proceso corniculado izquierdo; 3) Pliegue aritenoepiglótico; 4a) Vientre rostral del músculo tiroaritenoides; 4b) Vientre medio del músculo tiroaritenoides; 4c) Vientre caudal del músculo tiroaritenoides; 5) Superficie dorsal del cartilago aritenoides izquierdo; 5b) Superficie medial del cartilago aritenoides derecho. 6) Cartilago cricoideo; Línea de puntos: Cresta arqueada (crista arcuata NAV)



**Fig. 5:** Área triangular formada por los vientres rostral y medio del músculo tiroaritenoides. 1) Cartilago epiglótico; 1a) Vértice del cartilago epiglótico; 1b) Base del cartilago epiglótico; 2a) Proceso vocal del cartilago aritenoides; 2b) Proceso corniculado del cartilago aritenoides; 4a) Vientre rostral del músculo tiroaritenoides; 4b) Vientre medio del músculo tiroaritenoides; 4c) Vientre caudal del músculo tiroaritenoides; 6) Cuerpo del cartilago tiroideo; Líneas de puntos: área triangular delimitada por el borde caudal del vientre rostral, el borde rostral del vientre medio y la línea media del piso de la laringe.



**Fig. 6:** A) Superficie lateral del cartilago aritenoides derecho del bovino; B) Superficie lateral del cartilago aritenoides derecho del bovino con las inserciones de los vientres del músculo tiroaritenodeo; C) Esquema que representa las inserciones de los vientres del músculo tiroaritenodeo. 1) Proceso corniculado del cartilago aritenoides; 2) Proceso vocal; 3) Proceso muscular; 4a) Vientre rostral del músculo tiroaritenodeo; 4b) Vientre medio del músculo tiroaritenodeo; 4c) Vientre caudal del músculo tiroaritenodeo; 5) Superficie dorsal del cartilago aritenoides. 6- Cresta arqueada (Crista arcuataNAV) del cartilago aritenoides.

Un vientre caudal que era fusiforme, corto y ancho. Se originaba en el extremo caudal de la superficie dorsal del cuerpo del cartilago tiroides y parte adyacente de la membrana cricotiroidea, en la línea media del piso de la laringe (**ver Fig. 3: flecha roja**)

Su eje longitudinal se orientaba dorsalmente, perpendicular al piso de la laringe y algo lateralmente. Se insertaba en la superficie lateral y en el proceso muscular del cartilago aritenoides, caudalmente a la inserción del vientre medio (**ver Fig. 4: 4c y Fig. 6: 3**)

Se observó que los vientres medio y caudal estaban en íntima aposición y unidos por tejido conectivo laxo, de manera tal que a simple vista parecían una masa única. Sin embargo, estos vientres musculares se pudieron separar fácilmente.

También, debido a que los vientres rostral y medio se originaban a una cierta distancia entre sí, se observó que entre el vientre rostral, el vientre medio y el piso de la cavidad laríngea se conformaba un área triangular rellena por tejido adiposo (**ver Fig. 5: líneas de puntos**)

Estaba limitada: por un lado caudal, que se orientaba ventrodorsalmente y estaba formado por el borde rostral del vientre medio; un lado ventral, que tenía una orientación rostrocaudal y estaba formado por la línea media del piso de la laringe; un lado rostródorsal, conformado por el borde caudal del vientre rostral, que tenía una orientación caudo-dorsal.

Esta área triangular estaba limitada: lateralmente por la superficie medial de la lámina del cartilago tiroides y medialmente por la mucosa laríngea.

## Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio nos permiten sentir con los autores consultados respecto de la descripción que hacen de este músculo. En cuanto a la estructura del músculo, nuestras observaciones se contraponen con la afirmación de Barone<sup>2</sup> respecto de que el músculo tiroaritenodeo en el bovino es grande e indiviso. Debemos considerar que los tres vientres musculares observados pertenecen al músculo en cuestión.

De esta manera, el músculo tiroaritenodeo presentaría un vientre más rostral o aritenoepiglótico, un vientre medio que correspondería a lo que en otras especies se identifica como el músculo ventricular (M. ventricularisNAV) y un vientre caudal, que sería el homólogo del músculo vocal (M. vocalisNAV) de otras especies.

El vientre rostral no está descrito en la bibliografía consultada. Solamente HananGloobe<sup>10</sup> lo muestra en un esquema donde lo denomina músculo aritenoepiglótico.

En el ser humano también se describe un músculo aritenoepiglótico. Según Latarjet,<sup>11</sup> el músculo aritenoepiglótico (Musculus aryepiglotticus) "es una dependencia del músculo interaritenodeo del cual, a veces, prolonga las fibras oblicuas hasta el borde lateral del cartilago epiglótico".

Según nuestro criterio este fascículo muscular no debe ser equiparado con este músculo del hombre ya que el mismo no es una continuación del músculo interaritenodeo. Además, tienen funciones distintas. El músculo aritenoepiglótico del hombre cierra el aditus laríngeo al retraer hacia caudal a la epiglotis mientras que en el bovino el vientre rostral tendría una función sinérgica con respecto a los otros dos vientres.

La afirmación de Getty,<sup>1</sup> respecto de que el músculo tiroaritenideo en los rumiantes se origina de la epiglotis, de la superficie dorsal del cuerpo del cartílago tiroideo y de la membrana cricotiroides, avala nuestra opinión respecto de que este fascículo muscular debe ser considerado un vientre rostral del músculo tiroaritenideo.

Se puede apreciar que los vientres medio y caudal, si bien están en íntimo contacto y unidos por una delgada lámina de tejido conectivo, forman dos vientres independientes (**ver Fig. 1: 4b y 4c**).

Aunque estas observaciones también se contraponen con lo afirmado por Barone,<sup>2</sup> acordaríamos con este autor respecto de la inserción de este músculo en la superficie lateral y proceso vocal del cartílago aritenoides.

## Conclusiones

Según los resultados que se obtuvieron, el músculo tiroaritenideo en el bovino tiene una estructura más compleja que la que se presenta en los textos clásicos de anatomía animal comparada.

Se pudo demostrar que, como sucede en otras especies, el músculo tiroaritenideo está conformado por dos vientres musculares - porciones ventricular y vocal-. Además, se pudo establecer la existencia de una tercera porción más rostral.

Por todo esto, proponemos ampliar la descripción del origen y las inserciones de cada uno de los vientres que conforman el músculo tiroaritenoides del bovino de la siguiente manera:

a) El vientre rostral se originaría en lateral de la base del cartílago epiglótico (**ver Fig. 2: flecha**) y se insertaría en el extremo rostral de la cresta arqueada del cartílago aritenoides (**ver Fig. 4: 4a y Fig. 6: 6**)

b) El vientre medio se originaría en la superficie dorsal del cuerpo del cartílago tiroideos (**ver Fig. 3: flecha azul**) y se insertaría en la cresta arqueada, superficie lateral y proceso vocal del cartílago aritenoides (**ver Fig 2: 4b y Fig. 6: 2, 4b y 6**)

c) El vientre caudal se originaría en caudal de la superficie dorsal del cuerpo del cartílago tiroideos y parte adyacente de la membrana cricotiroides (**ver Fig. 3: flecha roja**) y se insertaría en la superficie lateral y el proceso muscular del cartílago aritenoides, caudalmente a la inserción del vientre medio (**ver Fig. 6: 3 y 4c**).

Este conocimiento permitirá tomar mejores decisiones respecto de las prácticas médicas que se realizan en esta especie animal.

## Agradecimientos

A Paola Comino, nuestra incansable colaboradora, a la Biblioteca de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Rosario y al Frigorífico Rafaela Alimentos SA.

## Referencias:

1. Getty, R.; Sisson, S.; Grossman, J. D. (1982) *Anatomía de los animales domésticos*. 5ª ed. Traducido por: R. Martín Roldán, M. Illera Martín y M. Blánquez Layunta. Editorial Masson S.A. Barcelona. España.
2. Barone, R. (1978) *Anatomie Comparée des mammifères Domestiques*. Laboratoire D'Anatomie Ecole Nationale Veterinaire; Lyon. Francia.
3. Dyce, K., Sack, W. y Wensing, C. (2012). *Anatomía Veterinaria*. 4ta ed. traducido por: Palacios Martínez, J. R. Manual Moderno. México.
4. König, H. E. & Liebich, H. G. *Anatomía de los animales domésticos*. 2da ed. Buenos Aires, Editorial Médica Panamericana, 2004.
5. Ashdown, R.; Done, S. (2011) *Atlas en color de Anatomía Veterinaria Vol 1. Rumiantes*. 2da ed. Traducción y producción editorial: Diorki Servicios Integrales de Edición. ISBN: 978-84-8086-746-7. Elsevier España, S.L. Barcelona. España.
6. Budras, K.; Habel, R. (2003) *Bovine Anatomy. An illustrated text*. 5ta ed. Schlütersche GmbH & Co. ISBN: 3-8993-000-2. Hannover. Alemania.
7. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I. C. V. G. A. N.) (2017) *Nomina Anatómica Veterinaria (NAV)*. 6th ed. Versión digital descargada: febrero de 2019. Disponible en: <http://www.wava-amav.org/wava-documents.html>
8. Lahunta, A.; Habel, R. (1987) *Anatomía veterinaria*. Traducción: Fuentes Hernández, O. Nueva editorial interamericana. México D.F. México.
9. Nickel, R., Schummer, A. y Seiferle, E. *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere* (1977). Vol. II. Parey. Hamburg.
10. Gloobe, Hanan (1989) *Anatomía aplicada del bovino*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. San José de Costa Rica. Costa Rica.
11. Latajet, M.; Ruiz Liard, A. (1995) *Anatomía humana*. 3ra ed. Editorial Médica Panamericana. Madrid. España.



## Técnica de tinción para preparaciones anatómicas de encéfalos humanos *Staining technique for anatomical preparations of human brain*



Saldeña, Matías; Banti, Nicolás Ezequiel; Maffia Bizzozero, Santiago

I Cátedra de Anatomía. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires (UBA)

E-mail de autor: Santiago Maffia Bizzozero [smaffia@fmed.uba.ar](mailto:smaffia@fmed.uba.ar)

### Resumen

El propósito del presente trabajo ha sido generar una técnica de tinción práctica para preparaciones anatómicas de encéfalos humanos para la enseñanza y aprendizaje de las estructuras nerviosas que resultan complejas para el alumno de primer año de medicina. El hecho de poder visualizar las estructuras y poder discriminar entre elementos constituyentes de la sustancia gris y la sustancia blanca facilita la comprensión y el estudio de la neuroanatomía.

Los materiales utilizados son encéfalos humanos provistos por la Unidad de Neuroanatomía. Se prepararon y utilizaron cuatro soluciones para tal fin. El procedimiento consiste en el lavado de la pieza y la sucesiva inmersión por las soluciones en una secuencia determinada. Es importante destacar que la colocación de cada pieza en las soluciones debe realizarse con suma delicadeza y contabilizando el tiempo que permanecen sumergidas en ellas. Para lograr un correcto resultado deben seguirse los pasos de manera estricta y rigurosa ya que puede verse alterada la coloración final de las estructuras.

La importancia de la realización de esta técnica para el estudio del sistema nervioso central radica en la posibilidad de diferenciar las estructuras encefálicas de manera macroscópica. Hemos modificado la composición de la solución de Mulligan, razón por la cual la hemos denominado solución de Mulligan modificada.

A partir del uso de esta técnica se logró una eficiente y superadora visualización de la sustancia gris y la sustancia blanca del sistema nervioso central, las cuales se tiñen de color pardo y blancuzco respectivamente.

**Palabras clave:** Cortes, tinción, cerebro, sustancia gris, sustancia blanca

### Abstract

*The purpose of the present has been to generate a practical staining technique for anatomical preparations of human brains for the teaching and learning of the nervous structures that are complex for the first year medical student. The fact of being able to visualize the structures and to be able to discriminate between constituent elements of the gray substance and the white substance facilitates the understanding and study of neuroanatomy.*

*The materials used are human brains provided by the Neuroanatomy Unit. Four solutions were prepared and used for this purpose. The procedure consists in the washing of the piece and the subsequent immersion by the solutions in a certain sequence. It is important to emphasize that the placement of each piece in the solutions must be done with great delicacy and counting the time they remain immersed in them. To achieve a correct result, the steps must be followed strictly and rigorously as the final coloration of the structures can be altered. The importance of performing this technique for the study of the central nervous system lies in the possibility of differentiating the brain structures in a macroscopic manner. We have modified the composition of the Mulligan solution, which is why we have called it the modified Mulligan solution.*

*From the use of this technique, an efficient and superior visualization of the gray matter and the white substance of the central nervous system were achieved, which are stained brown and whitish, respectively.*

**Keywords:** Cuts, staining, brain, gray matter, white matter

## Introducción

El método de tinción de Mulligan proporciona un procedimiento simple, confiable y eficiente que ayuda a diferenciar entre la sustancia gris y la sustancia blanca del sistema nervioso, *in vitro*. En un estudio sobre 60 muestras de cerebro humano con el objeto de cocer la distribución y espesor de la sustancia gris realizado en la Escuela de Medicina Mandela (Sudáfrica) se sometieron cortes de encéfalo a la mencionada técnica descrita por Gregg en 1975.<sup>1</sup>

Esta técnica se basa en la utilización de diferentes sustancias con el fin de visualizar y diferenciar estructuras neuroanatómicas produciendo un alto contraste entre la sustan-

cia gris, que adquiere una coloración azulada y la sustancia blanca que permanece sin teñirse; usualmente se la utiliza en cortes de encéfalo.

La solución de Mulligan es la base de la técnica y se prepara utilizando 13 g de fenol en cristales, 2 g de sulfato de cobre, 4 ml de ácido clorhídrico y 333 ml de agua destilada. Luego de sumergir durante 5 minutos los cortes de encéfalo en dicha solución a 70° C se la debe lavar con agua corriente y sumergirla en una solución de ferrocianuro de potasio y agua destilada (3g / 333 ml).

Gregg<sup>1,2</sup> describe la técnica a partir del uso de un compuesto de fenol 40 g, sulfato de cobre 5 g y 1.25 ml ácido

clorhídrico en 1 litro de agua. Los cortes anatómicos eran colocados durante 4 minutos a 60-65 °C en un calentador de laboratorio (LABOTEC modelo No. 420).

Luego, eran lavados con agua helada durante 10 segundos y posteriormente se hacía una inmersión en 0.4 % de ácido tánico durante 1 minuto a temperatura ambiente.

Después se remojaran en agua durante 1 minuto, y nuevamente se sumergían en una solución del 0,08% de sulfato de amonio férrico a temperatura ambiente durante 10-15 segundos. Luego se realizaba otro lavado en agua corriente durante 30 minutos.<sup>3</sup>

Se ha reformulado una técnica de tinción ya existente,<sup>4</sup> debido a que los resultados obtenidos por este equipo de trabajo fueron superadores respecto a los obtenidos con otras técnicas en comparación con la complejidad de las técnicas descriptas.

Por lo tanto, el objetivo del trabajo ha sido desarrollar una técnica de tinción para preparaciones anatómicas de encéfalos humanos con el fin de facilitar el reconocimiento e identificación de las estructuras nerviosas que resultan complejas para los estudiantes de grado.

El hecho de poder visualizar las estructuras y discriminar entre elementos constituyentes de la sustancia gris y la sustancia blanca facilita la comprensión y el estudio de la neuroanatomía convirtiéndose en una herramienta que podría facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de la materia.

Del mismo modo puede ofrecer ventajas en investigaciones sobre la distribución y morfología de la sustancia gris.

## **Materiales**

Para la obtención de los preparados anatómicos se realizaron cortes coronales de encéfalos humanos de acuerdo a lo propuesto en la bibliografía (5) previa formolización de la pieza con solución de formol al 5% durante 4 semanas.

Luego se dispusieron los elementos de laboratorio necesarios para el procesamiento de los encéfalos y la preparación de las soluciones.

### **Piezas anatómicas:**

Cortes coronales de encéfalos humanos.

### **Soluciones químicas empleadas:**

- Solución de Mulligan (modificada): 40 ml. de fenoxetol; 5 g. de sulfato de cobre; 1,50 ml. de ácido clorhídrico; 500 ml. de agua destilada
- Solución de percloruro férrico: 7 ml. de percloruro férrico en 500 ml. de agua destilada.
- Solución de prusiato de potasio: 2 g. de prusiato de potasio en 500 ml. de agua destilada.
- Solución de ácido acético: 500 ml. de ácido acético.

### **Materiales de laboratorio:**

Recipientes amplios para cada solución, mechero bunsen, termómetro de alcohol, pipeta, vaso de precipitado de 500 ml, balanza de laboratorio, rejilla para montaje de cortes, guantes de látex.

## **Método**

Una vez obtenido, fijado, y habiendo realizado los cortes anatómicos de interés en encéfalos humanos se procede a la preparación de cada una de las soluciones anteriormente descriptas.

El primer paso consiste en el lavado de las piezas anatómicas para retirar el excedente de formaldehído durante 2 minutos.

Una vez realizado este procedimiento, se coloca el corte en la solución de Mulligan modificada, la cual debe estar a una temperatura constante de 70°C; se debe prestar particular atención a que la misma no supere los 80°C ni existan variaciones amplias de temperatura, es decir, a  $74 \pm 5$  °C.

Este proceso debe llevarse a cabo durante dos minutos, es decir, la pieza anatómica debe permanecer sumergida en la solución durante ese período de tiempo, luego se procede a lavar nuevamente la pieza con agua corriente durante 2 a 3 minutos.

En el segundo paso se debe sumergir la pieza en la solución de percloruro férrico a temperatura ambiente durante dos minutos y posteriormente debe ser lavada nuevamente en agua corriente durante la misma cantidad de tiempo.

El tercer paso consiste en colocar la preparación anatómica en la solución de prusiato de potasio durante 30 a 45 segundos, es decir,  $37 \pm 7$  segundos.

Es necesario aclarar que la intensidad del color (IC) en la tinción es directamente proporcional al tiempo (t) que la misma permanece sumergida en esta solución (s). Por lo tanto, es recomendación de este equipo de trabajo no exceder los 45 segundos de sumersión para obtener el resultado deseado, de otra manera no se logra una correcta diferenciación de las estructuras.

$$IC=t.s$$

Finalmente se procede a la colocación de la pieza anatómica en la solución de ácido acético durante 1 minuto con el fin de fijar la coloración del mismo, debiéndose luego lavar con agua corriente durante dos minutos.

## Resultados

Una vez realizado el procedimiento se obtienen cortes anatómicos que exhiben la sustancia gris de color pardo amarillado y la sustancia blanca de color blancuzco, lo cual permite un reconocimiento e identificación mucho más exacto y preciso de cada una de las estructuras presentes en dicho preparado, tal como se observa en las imágenes. (Figs. 1, 2 y 3)

## Discusión

La importancia de la realización de esta técnica para el estudio del sistema nervioso central radica en la posibilidad de diferenciar las estructuras encefálicas de manera macroscópica. Esto permite una adecuada mostración de la pieza a los estudiantes, su mejor abordaje por parte de los mismos y realizar un correlato anatómico con estudios por imágenes. De este modo el material tratado con la técnica de tinción de Mulligan modificada adquiere una nueva dimensión pedagógica para el estudio de la neuroanatomía.<sup>6</sup>

Hemos modificado la composición de la solución de Mulligan, razón por la cual la hemos denominado solución de Mulligan modificada.

Se ha reemplazado el fenol de la fórmula original por una solución de fenoxetol, el cual posee una densidad similar a la del agua (1.1 g/cm<sup>3</sup>) ya que éste es un material de más fácil obtención en nuestro medio.

Además, se ha disminuido a la mitad de agua destilada recomendada con el fin de obtener un mejor grado de tinción, ello permite obtener una solución inicial más concentrada lo que tiñe con mayor intensidad la sustancia gris de las piezas anatómicas.

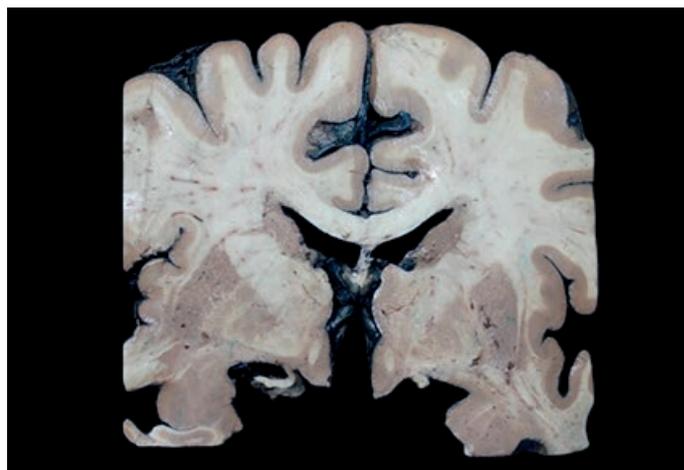


Fig. 1: Corte coronal de encéfalo tratado con la solución de Mulligan modificada

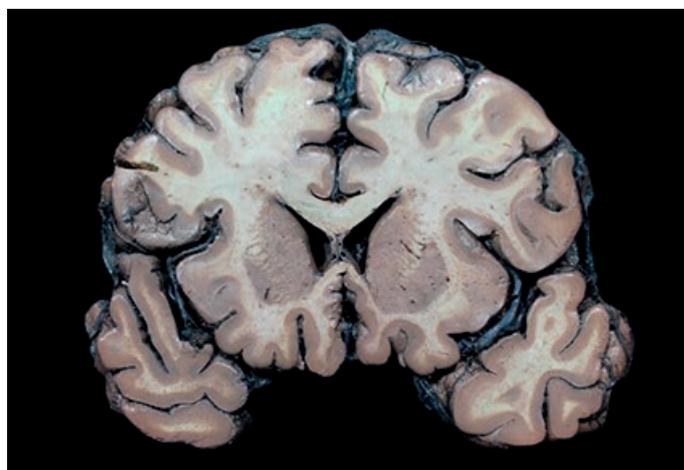


Fig. 2: Corte coronal de encéfalo tratado con la solución de Mulligan modificada

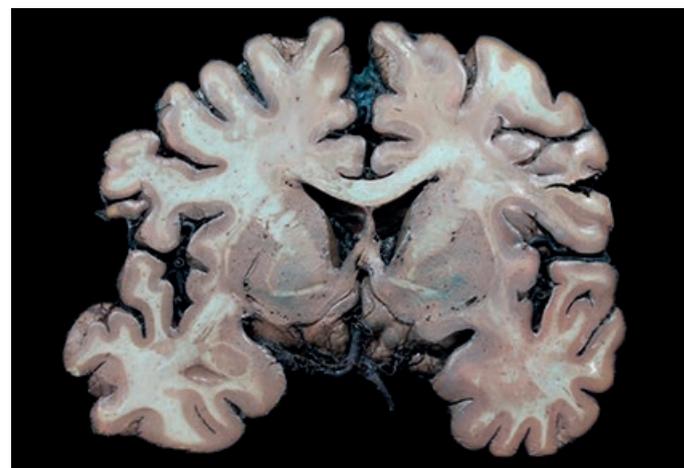


Fig. 3: Corte coronal de encéfalo tratado con la solución de Mulligan modificada

Si bien la técnica propuesta debe ser llevada a cabo minuciosamente, son pocos los elementos necesarios y el éxito de la misma está garantizado obteniendo piezas anatómicas (cortes) bien fijados y siguiendo estrictamente los pasos descritos.

Debe mencionarse que si la temperatura de la solución inicial es superior a los 80°C el material biológico se agrieta y se tiñe con colores más intensos y uniformemente, esto no permite la correcta individualización de las estructuras y el rápido deterioro del corte.

También es necesario destacar que las piezas se tiñen superficialmente y la pigmentación se extiende en profundidad unos 2 a 3 mm, que, si se intenta realizar una disección, después de teñidas las estructuras, se visualiza inmediatamente tejido sin teñir. (Figs. 4 y 5)

Algunos autores han realizado la comparación entre el estudio de la neuroanatomía mediante las técnicas de tinción de Barnard, Robert y Brown y la de Mulligan y Green<sup>7</sup> resultando comparativamente de mejor calidad la primera sobre la segunda.

Creemos que la modificación de la técnica de Mulligan y Green modificada presenta notables ventajas debido a lo simple de la misma, pero también al aspecto final de los especímenes.

## Conclusiones

Se ha reformulado una técnica de tinción de Mulligan para lograr tinciones de las estructuras nerviosas en distintas preparaciones anatómicas encefálicas con el objeto de convertirlas en una herramienta pedagógica eficaz para facilitar el reconocimiento e identificación de estructuras a través de una técnica sencilla de tinción que puede contribuir en la enseñanza de los contenidos neuroanatómicos y el anclaje de los conocimientos.<sup>8,9</sup>

En este sentido, las piezas anatómicas tratadas de esta manera permiten un excelente correlato con estudios por imágenes (resonancia nuclear magnética y tomografía computada de encéfalo).

A partir del uso de esta técnica se logró una eficiente y superadora visualización de la sustancia gris y la sustancia blanca del sistema nervioso central, las cuales se tiñen de color pardo amarronado y blancuzco respectivamente.

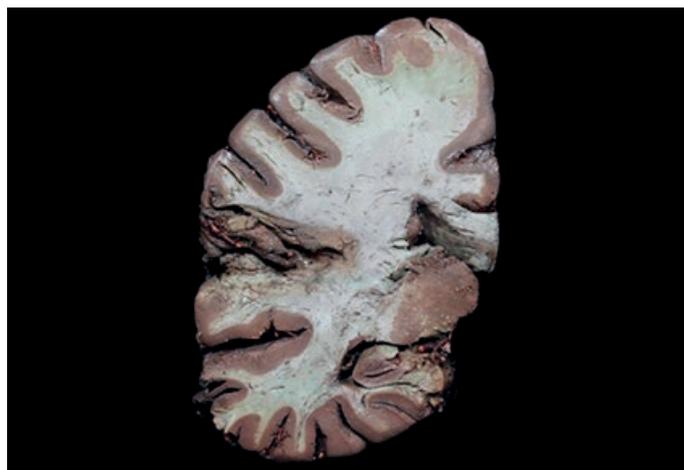


Fig. 4: Corte coronal de hemisferio encefálico tratado con la solución de Mulligan modificada

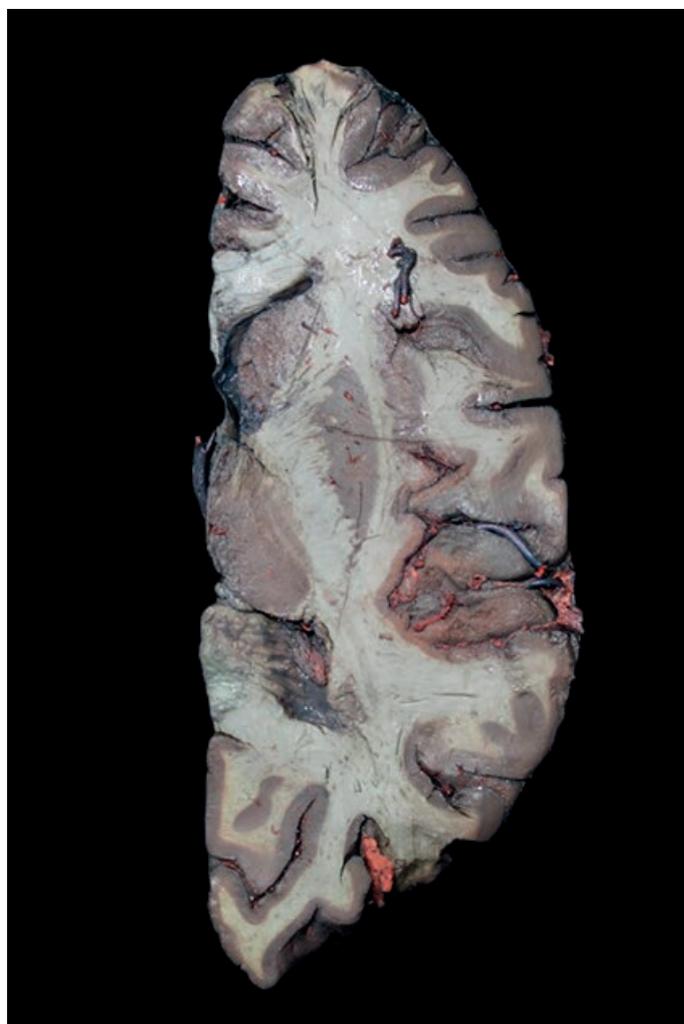


Fig. 5: Corte horizontal de hemisferio encefálico tratado con la solución de Mulligan modificada

## Agradecimientos

Al Prof. Dr. Eduardo Teragni por sus consejos y recomendaciones.

Al Sr. Joaquín María Ricagno por la edición fotográfica.

## Referencias

1. Azu, OO; Naidu, EC; HAGHEGH, E Y; *Morphological relationship between the superficial cortical and deep grey matter structures in adult human brains: A cadaveric study*. Int. J. Morphol., 37(4):1437-1443, 2019.
2. Gregg, R. V. *Tannic acid-iron alum reactions: stain of choice for macroscopic sections of brain to be embedded in plastic*. Stain Technol., 50(2):87-91, 1975.
3. Rojas Izaguirre, MI; *Identificación y descripción macroscópica de los núcleos basales de los hemisferios cerebrales (núcleo caudado, núcleo lentiforme, claustró, cuerpo amigdalóide) de los hemisferios cerebrales de la alpaca (Vicugna pacos)*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria. Lima, Perú – 2014.
4. Mulligan, KA.; Van Brederode, J.F.M.; Hendrickson, A.E.; (1.989). *The lectin Vicia villosa labels a 223 Rihlingrafía distinct subset of GABAergic cells in macaque visual cortex*. Visual Neuroscience, 2:63-72.
5. Dellepiane, L; Segers, A. M; Dellepiane, G. R. A, (1971), *Cortes del encéfalo y vías de conducción nerviosa*, Buenos Aires, Argentina, Lopez Libreros Editores.
6. Gómez, D; Ramos, L; Moyano, S; Algieri, D; Castro Barros, F; Bonilla, G; *Núcleos supratentoriales: Desafío anatómicoquirúrgico con tinciones para el tratamiento de los movimientos anormales*. LII Congreso Argentino de Anatomía; 17 al 19 de septiembre del 2015. La Rioja, Argentina – 2015.
7. Meneses, M. S.; Montano Pedroso, J. C.; Fuzza, R. F. & Milano, J. B. *Comparative analysis of human brain slices with three different staining techniques*. Arq. Neuropsiquiatr., 62(2A):276-81, 20047
8. Haines, D, (2014), *Principios de Neurociencia. Aplicaciones básicas y clínicas*, Barcelona, España, Elsevier Saunders.
9. Snell, R, (1999), *Neuroanatomía Clínica*, Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana.

## Resúmenes de las Jornadas Nacionales de Anatomía 2020

### Summaries of the National Anatomy Conference 2020



## Manejo de una cátedra virtual en tiempos de pandemia. ¿Qué hemos aprendido?

por Carlos Gutiérrez – Pablo Lafalla  
Cátedra de Anatomía Normal, Universidad de Mendoza

### Objetivos de este trabajo

1. **Conocer** la cátedra virtual de anatomía normal y explicar los alcances que permite tener en materia de enseñanza
2. **Demostrar** que es una herramienta útil en docencia optimizando tiempo y permitiendo fácil acceso al conocimiento para la enseñanza de la anatomía

En marzo del 2019 debido a la pandemia mundial y al aislamiento social obligatorio los docentes asociamos pandemia como amenaza de enseñar pero actualmente hemos aprendido y cambiado el concepto de pandemia como amenaza a pandemia como oportunidad de demostrar capacidad de adaptación

### ¿Qué es y para qué sirve una cátedra virtual?

Una cátedra virtual se encuadra dentro de los denominados entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje concebido como plataformas virtuales (Moodle)

Pedagogos como Gazzotti y Algieri (2014) e inclusive Calzadilla (2001) han publicado que una cátedra virtual “facilita la comunicación pedagógica entre los participantes”, “ayudan a desarrollar el pensamiento crítico” y “mejorar las relaciones interpersonales”.

Nuestra cátedra virtual está organizada con funciones y responsabilidades de docentes y alumnos

- **Los docentes:** solo dos docentes pueden modificar y actualizar contenidos, pero todos son responsables de informar sobre contenidos de la cátedra virtual e invitar a los alumnos a trabajar en el sitio
- **Los alumnos:** son responsables de ingresar con frecuencia para informarse de las novedades y cambios posibles  
Como docentes debemos modificar nuestra idea tradicio-

UM  
UNIVERSIDAD DE MENDOZA

## JORNADAS NACIONALES DE ANATOMÍA

La Anatomía en tiempos de Pandemia.

Organiza:  
Asociación Argentina de Anatomía y Cátedra de Anatomía Normal de la Universidad de Mendoza.

Director: **Dr. Carlos Gutiérrez**  
Secretario: **Dr. Federico Farruggia**  
Odont. **Andrés Rosales**  
Moderadores: **Dr. Pablo Lafalla U.M.**  
**Dr. Marcelo Acuña UBA**  
**Dra. Silvia Vaccaro UNLP**

Fecha: **23-10-2020**  
de **18:00 a 20:30 hs.**

nal del aula repleta de alumnos por la educación a distancia y saber que a través de este medio es posible enseñar y aprender.

Martin Dougiamas, creador de Moodle, plataforma de enseñanza virtual creada en el año 2002. Este informático australiano, dijo “internet cambia como se educa”. En una entrevista realizada por el diario El País el 4 de diciembre del 2008 refirió que “el educador debe Enseñar cómo aprender y no que aprender”

Moodle se basa en la pedagogía constructivista centrada en que el estudiante debe construir el conocimiento aprovechando sus propias habilidades y expectativas de aprendizaje en el aprendizaje colaborativo

El constructivismo tuvo sus orígenes con:

1. Piaget 1954 (epistemólogo y biólogo suizo) aportó las cuatro etapas del desarrollo cognitivo: el desarrollo cognitivo es una reorganización progresiva esos mentales resultantes de la maduración biológica y la experiencia ambiental
2. Ausubel (psicólogo y pedagogo estadounidense) aportó el aprendizaje significativo: un estudiante asocia la información nueva con la que ya posee reajustando y reconstruyendo ambas informaciones en un nuevo proceso
3. Vygotsky (psicólogo filósofo y abogado soviético) aportó aprendizaje mediante la interacción social: los niños desarrollan y van adquiriendo nuevas y mejores habilidades cognitivas como proceso lógico de su inmersión a un modo de vida

Visto esto, decidimos evaluar la calidad de nuestras clases mediante una encuesta a los alumnos

Los criterios de inclusión fueron: ser estudiante de primer año de Medicina con acceso internet, sin conocimiento previo de anatomía y no haber recibido clases presenciales en la universidad

El criterio de exclusión: No pertenecer a la Universidad de Mendoza

## Encuesta. Preguntas:

**¿Usted cree que los teóricos son claros?**

Respuesta: 90% respondió siempre

**¿Considera que los docentes de la cátedra muestran compromisos los teóricos?**

Respuesta: 80% respondió siempre

**¿Usted cree que las clases teóricas aportan a su conocimiento?**

Respuesta: 60% respondió siempre

**¿La cátedra de anatomía cumple sus expectativas de conocimiento?**

Respuesta: 75 a 100% respondió sí.

**¿Los conocimientos que usted recibe son?**

Respuesta: 75% respondió entre muy buenos y excelentes

## Conclusiones

1. Cátedra virtual permite el desarrollo de competencias capacidades para el aprendizaje de la anatomía.
2. Mejora la distribución de horas frente al alumno presencial / virtual.
3. Con el uso de la cátedra virtual aparecen otros desafíos en un escenario tecnológico diferente.

---

## Cambio de paradigma en la enseñanza de Anatomía... realidad virtual

por Prof. Dr. José L. Ciucci  
Facultad de Medicina. 3ª cátedra Anatomía, Universidad de Buenos Aires

El perfil del docente de Facultad de Medicina tiene que reunir aquellas características y condiciones que le permitan conducir al estudiante a alcanzar el perfil del egresado definido en la Asamblea del Claustro del año 1995. El docente en Anatomía cumple un plus.

Es aquel que inicia y acompaña al estudiante en sus primeros pasos por la Facultad y por la Medicina. Por lo tanto, tiene un contacto estrecho con el alumno, con sus necesidades, intereses, dudas, incertidumbre.

La pérdida de presencialidad limitó el desempeño docente en el hacer diario, la posibilidad de poder responder en tiempo y forma sus dudas, sus necesidades, sus inquietudes. Trabajar al unísono, en el aprendizaje de la currícula y el manejo del material cadavérico. Ese intercambio de pares entre sí y con el docente de guía, enriquecedor, que conducía a un aprendizaje significativo.

A partir de la Pandemia, El aula virtual, se convirtió en la verdadera protagonista de este marco áulico.

Consideramos que el tipo de vínculo de lo presencial no se recompuso, se transformó en otro más distante, menos subjetivo, menos personalizado, pero no significa menos importante, sino diferente.

Decidimos hacer una encuesta a los auxiliares docentes de 2º que están activos (y que sería a los que les correspondería

mesa en la cursada presencial). Se realizó vía on line por medio de Google Forms y fue totalmente anónima. El 76% de los mismos, revelaron que no lograron establecer un vínculo docente-alumno, no se sintieron motivados.

No es un dato menor, en cuanto a los recursos a utilizar que el 45,2% de nuestros docentes han tenido que ampliar sus megas y velocidad de internet, actualizar sus office, comprar o actualizar sus dispositivos, descargar programas de edición de videos que ocuparon memoria en sus pc, por lo cual debieron actualizar las mismas.

Es precisa la presencia del estudiante en escenarios académicos, con material cadavérico preparado acorde a los contenidos teóricos y con un educador a su lado; ya sea trabajando de forma individual o en pequeños grupos, en forma de rotaciones o de actividades programadas.

---

## La enseñanza de la Anatomía en tiempos de pandemia. Experiencia de la cátedra de Anatomía humana II de la Facultad de Medicina de la UNNE

Por Arturo M. Gorodner  
Facultad De Medicina. Cátedra De Anatomía Humana II, Universidad Nacional del Noreste (UNNE)

Históricamente la Anatomía Humana tuvo una enseñanza presencial, marcada por el dictado de contenidos teóricos por parte de un maestro experto y alrededor los estudiantes que atentamente aprendían, incluso en las disecciones. (Modelo Anfiteatro de Anatomía). Ello llevaba aparejado un entorno fuertemente humanista, con respeto por el material humano.

La Cátedra de Anatomía II de la Facultad de Medicina de la UNNE, tiene 70 años de vida, en la cual predominaron los valores enseñados por los maestros predecesores, como el Prof. Antonio R. Terraes, educado en la escuela parisina de Delmás.

Preconizaba el trato directo, el acceso al material y una fuerte impronta docente e investigativa. Ello fue lo que continuamos desde 2.016, año donde me hice cargo de la unidad por concurso.

La irrupción de la Pandemia Mundial por COVID 19, nos obligó a cambiar repentinamente en los canales de la enseñanza, adaptarnos a los medios y mentalidad del estudiante actual, utilizar herramientas innovadoras, poco relevantes hasta ese momento.

Al restringirse totalmente la presencialidad, fortalecimos la plataforma del Campus Virtual (Moodle), dotando de un transparente con toda la documentación reglamentaria e informativa.

Reforzamos los contenidos con clases virtuales sincrónicas y asincrónicas, sostenidas en iconografía moderna, de impacto visual, videos explicativos en formatos de disección en directo, y atlas reconocidos. Les instalamos volúmenes 3D, interactivos y bibliografía.

Propondimos a la actividad práctica y de taller en grupos reducidos a través de diferentes canales, monitorizados por jefes de práctica y ayudantes concursados en docencia.

Respecto a la modalidad de examen parcial, se propusieron dos instancias, una teórica con 50 preguntas de respuesta múltiple y a continuación una evaluación práctica, basada en esquemas, completamiento y referencias.

Ambos exámenes son promediables y obtuvimos un 11 % de aplazos, los cuales tendrán instancias recuperatorias. Los exámenes finales por videoconferencia, zoom, son integrados por un tribunal, y un sistema clásico de bolillero, modalidad oral.

No hemos tenido inconvenientes ni reclamos por parte de estudiantes, docentes o autoridades, aunque objetivamente, las encuestas estarán a disposición al finalizar el cursado. (Back Up). C

reemos firmemente en un mix entre la sincronía (presencia del docente) y la asincronía (manejo o repositorio libre para el estudiante).

Creemos que la presencialidad es inobjetable, aunque varias de estas herramientas, una vez superada la contingencia sanitaria, pasarán a integrar un set de material didáctico de gran valor educativo.

## **Presentación: Clases sincrónicas por streaming**

por Prof. Eduardo A. Pró  
Prof. Titular II Cátedra de Anatomía. Facultad de medicina. Universidad de Buenos Aires (UBA)

La declaración de la pandemia en la semana previa al inicio de las clases regulares del año 2020 y el aislamiento subsecuente, obligó a replantear todas las actividades presenciales programadas en el año, para aproximadamente 3000 estudiantes de medicina de la cátedra.

El curso anual de anatomía se transformó en una cursada a distancia, convirtiendo las clases y las evaluaciones en actividades que se pudieran realizar desde las viviendas de los estudiantes y docentes.

Desde el aula virtual de la cátedra (Moodle), se incrementaron y reforzaron las actividades a distancia asincrónicas, que ya se implementaban en los años previos como complementos a las actividades presenciales.

Los auxiliares docentes a cargo de las mesas de trabajo práctico se reunieron en línea con su grupo de estudiantes respetando los horarios programados para las clases presenciales.

Las clases teóricas se reemplazaron por clases sincrónicas transmitidas por streaming en directo.

Se realizaron clases de los temas correspondientes al cronograma, entre una y dos veces a la semana.

Las clases se realizaron en PowerPoint, fueron explicadas en el momento por el docente, señalando simultáneamente en las diapositivas.

Tuvieron una duración aproximada de dos horas cada una. Se transmitieron en YouTube con una calidad suficiente para ver con detalle el material presentado.

Las clases quedaron almacenadas en el canal de la cátedra para poder ser vistas en cualquier horario luego de la transmisión en directo.

La interacción sincrónica con los estudiantes se realizó mediante el chat de YouTube.

Las preguntas se respondieron en el momento por un grupo de docentes moderadores y por el dictante de la clase.

La composición de la transmisión se realizó mediante OBS (Open Broadcaster Software) Streamlabs, generando escenas que permitieron combinar la cámara que enfoca al docente, una cámara para mostrar objetos que se manipularon en vivo, la proyección de las diapositivas del PowerPoint, las secuencias en video, el chat con las preguntas y respuestas, el audio del dictante y el audio de los videos reproducidos.

Las suscripciones al canal de YouTube de la cátedra superaron los 10.000. Algunos de los videos superaron las 15.000 visualizaciones individuales.

Los dispositivos de visualización empleados por los estudiantes fueron: teléfonos móviles (40%), computadoras (37%), tablets (4%), televisores (3%) y otros.

Las características principales de esta metodología son: No tiene límites de asistentes simultáneos. Sin límite de almacenamiento. Permite la interacción con los estudiantes y los docentes. Es reproducible en cualquier dispositivo. Es repetible en cualquier momento. No tiene barreras geográficas ni de conectividad.

Gracias por su atención.

---

## **La experiencia de aprender anatomía desde casa en tiempos de pandemia**

Por Roberto Carlos Ferrel  
Catedra Anatomía, Facultad de Odontología, Universidad de Buenos Aires (UBA)

La enseñanza de los contenidos de anatomía de forma tradicional en los establecimientos de enseñanza superior se ha visto alterada por la pandemia desencadenada por el covid-19.

La experiencia de transmitir estos contenidos de forma no presencial, sincrónica o asincrónica a los alumnos que cursan anatomía general de la carrera de odontología en la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires plantea la necesidad de planificar estrategias que refuercen la plataforma del campus de nuestra cátedra que hasta este momento era solo un complemento secundario de poca relevancia.

Con este fin la Universidad de Buenos Aires puso a disposición una serie de cursos a través del CITEP (centro de innovación en tecnología y pedagogía) destinada a todo el personal docente de esta casa de estudios con el fin de reforzar la metodología de enseñanza a través de plataformas virtuales.

Sumado a esto la calibración del personal docente de nuestra cátedra por parte del cuerpo de adjuntos y dirigido por el profesor titular desarrollaron herramientas que logran que el alumno se viera acompañado en todo este proceso de aprendizaje.

La falta de la presencialidad fue reforzada por foros de consulta los 7 días de la semana en determinados horarios a cargo de todo el cuerpo docente, clases virtuales de forma sincrónica dos veces por semana y clases asincrónicas cargadas todas las semanas, videos de demostraciones de material cadavérico así como maquetas, cuestionarios de evaluación continua así como instancias de video-examen de forma virtual utilizando la plataforma Meet.

Los resultados parciales al momento del final de la cursada fueron positivos, dichos resultados determinaron que de un total de 621 alumnos, 409 (66%) aprobaron y 212 (34%) desaprobaron el examen en primera instancia.

Los resultados finales al momento de la presentación en la jornada no se obtuvieron al igual que las encuestas de final de cursada.

---

## Microplastinación. Un Nuevo Concepto en el Desarrollo de la Técnica de Plastinación para la Investigación Morfológica.

Por Nicolás E. Ottone  
Facultad de Odontología, Centro de Excelencia en Estudios Morfológicos y Quirúrgicos,  
Universidad de La Frontera, Temuco, Chile. (UFRO)

La técnica de microplastinación, es una técnica creada en el Laboratorio de Plastinación y Técnicas Anatómicas, de la Facultad de Odontología y CEMyQ, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile.

En este nuevo concepto desarrollado, la plastinación es

aplicada a la identificación en el material anatómico macroscópico de las características microscópicas de los tejidos, realizando un verdadero análisis a nivel histológico de la anatomía macroscópica, algo que no se podía conseguir antes de la aparición de la plastinación.

La microplastinación incluye el desarrollo de protocolos y técnicas de plastinación en cortes ultrafinos con resina epoxy, aplicadas en muestras correspondientes a protocolos de morfología experimental. La microplastinación incluye los siguientes pasos:

1. Desarrollo de un protocolo de investigación experimental morfológica o patológica;
2. Técnica de microplastinación (cortes ultrafinos, inferiores a 250  $\mu\text{m}$ );
3. Visualización de los cortes microplastinados por microscopía de baja intensidad, lupa, visión confocal (lupa Leica® KL 300 LED con cámara Leica® MC 120 HD / microscopio Leica® DM750; o similar).

Es decir, a partir de esta técnica de microplastinación podemos obtener cortes ultrafinos (menores de 0,25 mm / 250  $\mu\text{m}$ ) en los que se pueden estudiar los parámetros histológicos de los tejidos, sin tener que recurrir a técnicas histológicas, que solo permiten el estudio de pequeñas porciones de tejido, a diferencia de la microplastinación, donde obtenemos cortes ultrafinos a partir de muestras de gran tamaño, de regiones corporales completas, pudiendo aplicar análisis histológicos y estereológicos a este tipo de muestras de mayor volumen.

Definimos así el concepto de Microplastinación (Microplastination) como un proceso de plastinación de cortes ultrafinos aplicado a protocolos de morfología experimental, tanto en muestras humanas como animales, a partir de los cuales se pueden visualizar la aparición de cambios morfológicos en distintas estructuras anatómicas producto de la patología experimental desarrollada en la muestra, permitiendo la visualización de la microanatomía desde la macroanatomía.

El protocolo completo puede ser consultado en el artículo original: "Ottone NE. Micro-plastination. Technique for obtaining slices below 250  $\mu\text{m}$  for the visualization of microanatomy in morphological and pathological experimental protocols. International Journal of Morphology 2020; 38(2):389-391".

## Resiliencia en tiempos de Pandemia

Por Dr. Pablo Serpa  
Cátedra de Anatomía e Imágenes Normales de la Universidad Nacional del Comahue (UNComa)

El ciclo lectivo 2020 comenzó de manera habitual la primera semana de Marzo, pero el 20 del mismo mes se vio interrumpida por el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio impuesto por las autoridades Nacionales en el contexto de la pandemia Covid-19.

El objetivo de la presentación es mostrar cómo nos adaptamos a la enseñanza de la anatomía en tiempos de la no presencialidad producida por la pandemia.

Al principio, las herramientas básicas que contábamos eran PEDCO y ZOOM personales y gratuitos de 40 minutos; y luego, fuimos incorporando nuevas tecnologías a la enseñanza convencional: ZOOM institucionalizado, chat, foros, videos de cirugías, clases con especialistas en el sistema y/o órgano a tratar y sobre todo, videos de nuestros preparados con mostraciones grabadas y fotos de los mismos.

Se logró evaluar a la totalidad de los alumnos en tres instancias de parciales, las dos primeras a través de PEDCO como múltiple choice, en sábanas de una hoja, el primero en 75 min para 60 preguntas, el segundo, en 60 min para 60 preguntas con respuestas cortas a desarrollar y el tercero a través de la plataforma ZOOM.

Los aspectos positivos de las dos primeras instancias fue la corrección automática y la objetividad de la respuesta, pero como aspecto negativo fueron los resultados poco realistas, por poder acceder anticipadamente a las respuestas, a la falta de comprobación de identidad, imposibilidad de profundizar los contenidos mínimos, y sobre todo, en el segundo parcial, revisión de cada examen por cada alumno por dificultad en el tipeo.

El tercer parcial fueron más realistas los resultados, personalizado, se evitó la viveza con protocolos preestablecidos y se pudieron profundizar los contenidos mínimos, pero un punto a mejorar va a ser el orden cronológico de la evaluación ya que hubo largas demoras para rendir.

Tanto el cuarto parcial como el final se van a tomar a través de la plataforma Zoom y con bolillero tipo mosaico para abordar todos los temas.

Como conclusión, estas herramientas virtuales vinieron para enriquecernos a todos, creemos importantísimo lograr

incentivar a los alumnos para que no abandonen la carrera en estos tiempos de incertezas y, a pesar que la pandemia nos obligó a suspender la presencialidad, nosotros nos sentimos más cerca de los alumnos!

---

## Pandemia COVID-19. Repercusiones socio-culturales.

Por Prof. Dr. Ricardo Jorge Losardo  
Escuela de Posgrado, Facultad de Medicina, Universidad del Salvador (USAL)

El mundo está inmerso, por esta pandemia, en una gran crisis sanitaria-social-económica. Todos los países luchan contra ella según su desarrollo socio-económico y sus culturas; y responden de una manera desigual frente a esta situación.

Afrontamos una inédita situación social en la historia reciente de la humanidad.

Es la primera gran epidemia mundial que se sigue en directo y por streaming. La información es abrumadora y no llega a asimilarse.

Noticias de todo tipo circulan por las redes sociales y medios de comunicación sin ningún tipo de filtros, poniendo en duda su credibilidad.

Así la población también se ha contagiado de angustia, incertidumbre y confusión; y psicológicamente se encuentra en alerta continua.

En la Argentina, los contagios llegaron al millón y los fallecidos a los 28 mil. El epicentro de la pandemia se fue trasladando en estos siete meses por distintas áreas del país.

La propagación viral, iniciada en marzo, continúa en prácticamente casi todo el país y podemos señalar que estamos aún en la primera ola epidemiológica.

La Argentina, con su extenso territorio, la enfrenta, por un lado, con una estructura sanitaria desigual; y por el otro, con su heterogénea estructura social y cultural.

La cuarentena o aislamiento social en la Argentina permitió evitar el colapso sanitario y preparar mejor el sistema

de salud. La tan vapuleada “cuarentena” en esta pandemia tiene dos momentos, comienzo (cierre de actividades) y fin (apertura de actividades). En ninguno de ellos, vamos a tener la vida que teníamos antes.

Ya que los momentos de apertura también conllevan una serie de limitaciones y de cuidados a tener. Los protocolos de apertura para las distintas actividades se formulan a diario; y se sabe que ese estado de semi libertad puede variar rápidamente a una nueva restricción que involucra el famoso número de 14 días, que es el periodo de contagio del virus.

La situación está dominada por la incertidumbre, que se hace crónica, y trae aparejado situaciones personales y colectivas de angustia y desazón. En este escenario, social y cultural, la “vieja normalidad” ha sido desplazada por una “nueva normalidad” con responsabilidad ciudadana.

En cuanto a nuestro sistema educativo en la pandemia y la suspensión de la actividad presencial, está determinada por la escala de riesgos de contagios. Sin embargo, docentes y alumnos hacen un esfuerzo para seguir enseñando y aprendiendo a distancia.

El retorno a la modalidad presencial quedará sujeto a las condiciones epidemiológicas de cada lugar y seguramente será escalonado y progresivo en los distintos niveles educativos.

El aula virtual, la metodología por zoom para la enseñanza, la pérdida de la presencia en el binomio alumno-docente, el establecimiento de un vínculo diferente, la adquisición de nuevas tecnologías, etc. son algunos de los recientes desafíos y “al por mayor” que nos trae esta pandemia en la parte educativa.

Esta experiencia socio-cultural única que estamos teniendo y que se extiende al área del proceso de enseñanza y aprendizaje en todas las Facultades de Medicina y de Ciencias de la Salud del país, es todo un desafío y lo estamos transitando de la mejor manera posible y con cierto éxito, como lo demuestran estas conferencias que relatan su experiencia pedagógica en distintos puntos del país. La casa o el hogar le ha abierto las puertas al trabajo.

El hogar, piedra fundamental, da respuesta a “la sociedad en riesgo”. Y esto también es una reflexión, que puede cambiar algunos paradigmas en el futuro inmediato. Estamos viviendo un final abierto...



ISSN edición impresa 1853-256X / ISSN edición online 1852-9348

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía

© 2020

