

Órgano Oficial de la Asociación  
Argentina de Anatomía y de la  
Asociación Panamericana de Anatomía

# Revista Argentina de Anatomía *Online*

Abril - Mayo - Junio 2013, Volumen 4, Número 2

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



asociación argentina de anatomía



OPEN ACCESS JOURNAL - [www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm](http://www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm)

# 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.

Uriburu 951 1° Piso (CP: 1122). Ciudad de Buenos Aires, Argentina.

E-mail: [revista@anatomia-argentina.com.ar](mailto:revista@anatomia-argentina.com.ar)

<http://www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm>

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, UlrichsWeb,

Google Scholar, Geneva Foundation for Medical Education and Research, EBSCO Publishing.

ISSN impresa 1853-256X / ISSN en línea 1852-9348

## COMITÉ EDITORIAL

### EDITOR EN JEFE

**Homero F. Bianchi**

Director del Departamento de Anatomía e Instituto de Morfología J.J. Naón,  
Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

### CO-EDITORES

**Carlos D. Medan**

II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone),  
Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

**Nicolás Ernesto Ottone**

II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone) e Instituto de Morfología J.J. Naón,  
Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina

## EDITORES HONORARIOS

**Juan C. Barovecchio**

Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina y Ciencias de la  
Salud, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, Argentina.

**Horacio A. Conesa**

Instituto de Morfología J.J. Naón, Depto. de Anatomía, Facultad de  
Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

**Alberto Fontana**

Cátedra C de Anatomía, Depto. de Anatomía, Facultad de Medicina,  
Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.

**Alberto Giannelli**

Depto. de Anatomía e Imágenes Normales, Facultad de Ciencias  
Médicas, Universidad Nacional del Comahue, Río Negro, 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

**Rubén Daniel Algieri** (III Cátedra de Anatomía, Depto. de Anatomía, 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), **Matias Baldoncini** (II Cátedra de Anatomía, Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, 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), **Alvaro Campero** (Universidad Nacional de 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 Fernandez** (II 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, 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).

## 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 Binvignat Gutierrez**

Profesor de Anatomía. Universidad Autónoma de Chile. Talca. Chile.

**Mario Cantin**

Universidad de la Frontera. Temuco. 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.

**Blás Antonio Medina Ruiz**

Instituto Nacional del Cáncer - Cátedra de Anatomía Descriptiva de la  
Facultad de Medicina de la Universidad Nac. 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.

**Ameed Raof**

Departamento de Ciencias Anatómicas, Facultad de Medicina,  
Universidad de Michigan, Estados Unidos de América.

**Ariel Scafuri**

Jefe Departamento de Morfología. Facultad de Medicina,  
Universidad Federal de Ceará, Fortaleza, Brasil.

**Gert-Horst Schumacher**

Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina,  
Universidad de Rostock, Alemania.

**Iván Suazo Galdamés**

Director Departamento de Morfofunción, Facultad de Medicina.  
Universidad Diego Portales. Santiago. Chile.

**Lachezar Surchev**

Departamento de Anatomía, Histología y Embriología, Universidad de  
Medicina de Sofía, Sofía, Bulgaria.

**Selcuk Tunali**

Depto. de Anatomía, Fac. de Medicina, Universidad Hacettepe,  
Turquía. Depto. de Anatomía, Fac. de Medicina John A. Burns, Univ.  
de Hawaii, Estados Unidos de América.

## ASISTENTES DEL COMITÉ EDITORIAL

**Tania Acosta**

Cátedra de Anatomía, Facultad de Ciencias Médicas,  
Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.

**Valeria Chhab**

I Cátedra de Anatomía e Instituto de Morfología J.J. Naón,  
Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

## EDICIÓN GENERAL, DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

**Nicolás Ernesto Ottone**

II Cátedra de Anatomía (Equipo de Disección Dr. V.H. Bertone) e Instituto de Morfología J.J.  
Naón, Depto. Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina

## COMISIÓN DIRECTIVA DE LA ASOCIACIÓN ARGENTINA DE ANATOMÍA PERÍODO 2012 - 2013.

**Presidente:** Dr. Carlos D. Medan

**Vicepresidente:** Prof. Méd. Alberto Giannelli

**Secretario:** Dr. Rubén Daniel Algieri

**Tesorero:** Dr. Marcelo Acuña

**Vocales Titulares:** Dra. Silvia Vaccaro - Dr. Matías Baldoncini - Prof. Dr. Vicente Mitidieri - Dr. Leonardo Coscarelli.

**Vocales Suplentes:** Dr. Daniel Baetti - Dr. Agustín Folgueira - Dra. Roxana Quintana - Dr. Roque Ruiz

## ÍNDICE – Index

### Instrucciones para los Autores / Author Guidelines – pág. 43

#### *Pedagogía*

#### **Predictores Individuales y Demográficos de Rendimiento Académico en Estudiantes del Primer Año de la Facultad de Medicina – pág. 45**

*Individual And Demographic Predictors Of Academic Performance In Students Of The First Year Of Medical School.*

Barrovecchio, Juan Carlos; Valvo, Conrado Luis & Pelaez, Juan Manuel.

*Comentario – Prof. Dra. Diana Perriard – pág. 50*

#### *Variaciones Anatómicas*

#### **Vena Renal Izquierda Con Trayecto Retroaórtico – pág. 51**

*Left Renal Vein with Retroaortic Course.*

Algieri, Rubén Daniel; Ferrante, María Soledad; Lazzarino, Carlos; Fernández, Juan Pablo & Ugartemendia, Sebastián.

*Comentario – Dr. Esteban Blasi – pág. 55*

#### *Aparato Locomotor*

#### **Síndrome Cuadrilátero. Primera Parte.**

#### **Anatomía del Nervio Axilar en el Espacio Cuadrilátero – pág. 56**

*Quadrilateral Space Syndrome. First Stage. Anatomy of the Axillary Nerve at the Quadrilateral Space.*

Postan, Daniel & Poitevin, Luciano A.

*Comentario – Prof. Dr. Homero F. Bianchi – pág. 59*

#### *Reporte de Caso*

#### **Vena álgos izquierda. Presentación de un caso – pág. 60**

*Left Azygos vein. Case report.*

Medina Ruiz, Blás A.; Mena Canata, Carlos; Demestri, Enrique; Ayala, Monserrat; Ruíz Díaz, Marcelo & Izcurdia, Clara Elba.

*Comentario – Dr. Carlos Daniel Medan – pág. 63*

#### *Reporte de Caso*

#### **Origen Axilar de la Arteria Radial – pág. 64**

*Axillar origin of radial artery.*

Frydman, Judith; Ostolaza, Marco; Maroni, Maria Carla & Pfund, Guillermo.

*Comentario – Doc. Nicolás Ernesto Ottone – pág. 69*

#### *Técnicas Anatómicas*

#### **Gunther von Hagens, Creador de la Plastinación.**

#### **Reseña Histórica y Desarrollo de la Técnica – pág. 70**

*Gunther von Hagens, creator of Plastination.*

*Historical Review and Technical Development..*

Ottone, Nicolás Ernesto.

*Comentario – Prof. Dr. Santiago Aja Guardiola – pág. 76*

#### *Congresos*

#### **Palabras de Bienvenida al 50° Congreso Argentino de Anatomía, 3° Congreso Internacional de Anatomía, 1° Congreso Argentino de Técnicas Anatómicas, 5° Jornadas Argentinas de Anatomía para Estudiantes de las Ciencias de la Salud – pág. 77**

Baetti, Daniel.

#### **Otros Congresos: XVIII Congreso Panamericano de Anatomía – Huatulco, Oaxaca, México – XXXIV Congreso Chileno de Anatomía – XV Congreso de Anatomía del Cono Sur – Talca, Chile – pág. 80**

## INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

### Categorías de Artículos.

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

### Características del Texto.

El texto deberá ser enviado en formato Microsoft Office Word (hasta versiones 2007), en un solo archivo. En archivos separados e individuales deberán ser enviadas cada una de las fotografías. Las referencias de las fotografías deberán ser enviadas en un archivo de Word, indicando la figura a la que corresponde cada referencia, y separado del archivo del texto. Asimismo, las tablas también deberán ser preparadas en Word y/o Excel y enviadas en archivos separados al texto. Enviar también una fotografía del Autor Principal para colocar en la primera página del artículo.

### PREPARACIÓN DEL MANUSCRITO.

**1° hoja:** Título del trabajo; Apellido y Nombre del/os autor/es; Lugar de realización; Información de contacto. **2° hoja:** Resumen: máximo 400 palabras; Palabras clave (5). Los artículos en castellano deberán presentar una versión del resumen en inglés; y los artículos en inglés una versión del resumen en castellano. **3° hoja (en adelante):** Introducción; Materiales y método; Resultados; Discusión; Conclusiones; Agradecimientos; Referencias. Con respecto a la disposición del texto, el mismo deberá ser enviado SIN SANGRÍAS, SIN ESPACIADO y con INTERLINEADO SENCILLO. La hoja deberá ser A4. Los términos anatómicas deberán corresponderse a la Terminología Anatómica - International Anatomical Terminology.

**REFERENCIAS.** La bibliografía utilizada en el 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): 55-7. **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. y 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/XIX%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomía%201982%20-%20005.pdf>>. ISSN 1852-3889. **Citas en el texto:** En el texto, luego de incorporar una afirmación de un determinado autor, deberá colocarse el número correspondiente al artículo, libro, etc. correspondiente, entre paréntesis, sin superíndice: (1,3).

**IMÁGENES Y ESQUEMAS.** Numeración imágenes y esquemas: **Fig. 1.** Cita en el texto: (ver Fig. 5). Cita al pie de la imagen y/o esquema: La cita debe comenzar con el número de la figura en negrita, ejemplo: Fig. 1. Al número de de la imagen y/o esquema debe continuar una breve descripción de la misma. Posterior a la descripción debe colocarse las referencias de los elementos presentes en la imagen y/o esquema: Los elementos en cada imagen deberán ser citados con números, respetando dicha numeración para cada elemento en cada una de las imágenes y/o esquemas.

**TABLAS.** Título: Ubicación: Superior. Numeración (en negrita): Tipo: Romanos, Ejemplo: **Tabla I.** Títulos de tabla: colocarla luego de la numeración: Tamaño: 9. Texto y números tabla: Tamaño: 9.

**\*Reporte de Caso:** El Reporte de Caso debe desarrollarse de acuerdo a las siguientes características: **1° hoja:** Título del trabajo. Apellido y Nombre del/os autor/es. Lugar de realización. Información de contacto. **2° hoja:** Resumen: máximo 400 palabras. Palabras clave (5). **3° hoja (en adelante):** Introducción. Reporte de Caso. Discusión. Agradecimientos. Referencias. Máximo de palabras: 1500. Con respecto a la disposición del texto, el mismo deberá ser enviado SIN SANGRÍAS, SIN ESPACIADO y con INTERLINEADO SENCILLO. La hoja deberá ser A4. El resto de las disposiciones para la bibliografía, imágenes y esquemas y tablas, son comunes a las del resto de los trabajos.

---

**Envío de Trabajos Vía Online.** Debe enviarse los archivos adjuntos a las siguientes direcciones:

revista@anatomia-argentina.com.ar, con copia a las siguientes direcciones: fbianchi@fibertel.com.ar, cmedan@gmail.com y nicolasottone@gmail.com. El trabajo debe enviarse organizado en los siguientes archivos separados: 1) Manuscrito, 2) Tablas, 3) Referencias de las Imágenes, 4) Imágenes (pueden enviarse separadas o en archivo comprimido .rar o .zip), 5) Fotografía del primera autor.

**Envío de Trabajos Vía Correo Postal.** El manuscrito debe ser enviado a nombre de Revista Argentina de Anatomía Online, a la siguiente dirección: Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Uruburu 951, 1° piso, Código Postal: 1121, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

El manuscrito debe ser enviado en CD, organizado de la misma manera que para el envío online.

## AUTHOR GUIDELINES

### ARTICLE CATEGORIES.

Anatomy history, Reviews and biographies, Locomotor, Splanchnology, Neuroanatomy, Imaging anatomy, Application of anatomy, Anatomical variations, Anatomical techniques, Education and teaching in anatomy, Editorials, Letters to the editor, Case report.

### MANUSCRIPT FEATURES.

The text must be submitted in microsoft office word format (up to version 2007), in a single file. In separate and individual files must be submitted each of the photographs. The references of the photographs should be submitted as a word file, indicating the figure corresponding to each reference, and separated of the manuscript text file. Also, tables should also be prepared in word or excel and sent them separated of the manuscript file text. Also send a photograph of the author for putting on the first page of the article.

### MANUSCRIPT.

1 ° sheet: Title; Authors; Institution; Contact information. 2 ° sheet: Abstract: maximum 400 words (articles in spanish must submit the abstract in spanish and english; english articles must submit the abstract in english and spanish). Keywords (5). 3 ° sheet (below): Introduction; Materials and method; Results; Discussion; Conclusions; Acknowledgements; References. With regard to the arrangement of the text, it must be sent with no spaces, single spaced. The sheet must be a4. Anatomical terms should correspond to the Anatomical Terminology.

**REFERENCES:** The literature used in the article should be organized numbered according to the appearance in the manuscript of the article. Journals: Last name and initials names - separated by ; , title in italics, name of journal, year, volume, number, number of pages. Example: Ottone, N.E.; Medan, C.D. A rare muscle anomaly: the supraclavicularis proprius. *Folia Morphol* 2009; 68(1): 55-7. Books: Last name and initials names - separated by ; , title of book chapter, book title, edition, publisher, city printing, year, number of pages. Example: testut, I.; Latarjet, a. Tomo segundo: angiología, tratado de anatomía humana, 9ª edición, editorial salvat, barcelona, 1954, pp. 124-156. Internet: Briones, O.; Romano, O.A.Y.; 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/xix%20congreso%20argentino%20de%20anatomía%201982%20-%20005.Pdf>>. issn 1852-3889. References in the text: In the text, after incorporating an affirmation of a particular author, you must put the number of the article book, etc. Appropriate, in parentheses, no superscript: (1.3).

**IMAGES AND DRAWINGS:** Numbering pictures and drawings: figure 1. In the text: (see figure 5). Quote at the bottom of the image and / or drawing: The appointment must begin with the figure number in bold, eg fig 1. The number of the image and/or scheme must continue a short description of it. After the description should be placed references of the elements present in the image and / or drawing: The elements in each image must be named with numbers, considering these numbers for each element in each of the images and / or diagrams.

**TABLES:** Title: Location: superior. Numbers (in bold) type: romans Example: Table I. Table headings: place after the numbers: Size: 9. Text and table numbers: Size: 9.

**\*CASE REPORT:** 1° sheet: Title. Authors. Institution. Contact information. 2 ° sheet: Abstract: maximum 400 words (articles in spanish must submit the abstract in spanish and english; english articles must submit the abstract in english and spanish). Keywords (5). 3 ° sheet (below): Introduction. Case report. Discussion. Acknowledgements. References. Word limit: 1500. With regard to the arrangement of the text, it must be sent with no spaces, single spaced. The sheet must be a4. The rest of the rules for the bibliography, pictures and diagrams and tables, are common to the rest of the work.

---

**Online Paper Submission:** Attachments should be sent to the following addresses: [revista@anatomia-argentina.com.ar](mailto:revista@anatomia-argentina.com.ar), with copies to the following addresses: [fbianchi@fibertel.com.ar](mailto:fbianchi@fibertel.com.ar), [cmedan@gmail.com](mailto:cmedan@gmail.com) and [nicolasottone@gmail.com](mailto:nicolasottone@gmail.com). The work should be sent organized into the following separate files: - Manuscript; - Tables; - References Images; - Images (may be sent separately or in archive. rar or. zip). - First author photo.

**Paper Submission Postal Mail:** The manuscript should be sent to: Revista Argentina de Anatomía Online to the following Address: Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Uriburu 951, 1° piso, Código Postal: 1121, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Manuscript should be sent on CD, organized the same way as for online delivery.

# PREDICTORES INDIVIDUALES Y DEMOGRÁFICOS DE RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE LA FACULTAD DE MEDICINA.

*Individual And Demographic Predictors Of Academic Performance In Students Of The First Year Of Medical School.*



Juan Carlos Barrovecchio

BARROVECCHIO, JUAN CARLOS; VALVO, CONRADO LUÍS & PELAEZ, JUAN MANUEL.

Cátedra Anatomía Humana – Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud  
Universidad Abierta Interamericana – Sede Regional Rosario - República Argentina.

E-Mail de Contacto: jbarrovecchio2001@yahoo.com.ar

Recibido: 15 – 05 – 2013

Aceptado: 02 – 06 – 2013

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, Nº 2, pp. 45 – 50.

## Resumen

El análisis del rendimiento académico de los estudiantes que cursan el primer año de la Carrera de Medicina en una institución de educación superior y los factores que en él influyen, representan uno de los mayores desafíos de la investigación educativa universitaria. Esta situación origina interrogantes y respuestas que requieren réplicas de los actores participantes en los procesos de enseñanza / aprendizaje con propuestas optimizadoras del desempeño de los estudiantes. Por tales motivos, el objetivo general del presente trabajo cuantitativo y observacional es conjeturar si el rendimiento académico de los estudiantes en una escala 1 a 10 está vinculado con variables de sexo, procedencia, cantidad diaria de horas de estudio, número de libros consultados y empleo de apuntes de la asignatura. Para tal fin, se utilizó un cuestionario de preguntas que contestaron 269 estudiantes que cursaron Anatomía Humana en las cohortes 2009 (97), 2010 (77) y 2011 (95) que indaga sobre esas variables. Los docentes consignaron el rendimiento académico durante el cursado por medio de cuatro calificaciones modulares y según aprobaciones de las mismas la condición final del alumno: Regular (con 4 módulos – 49,70% ) – Libre (no regularizado con 3.2.1 módulos – 37,20% ) Baja (por abandono del cursado – 13,10%). Los datos se procesaron mediante el software SPSS 17. Se utilizaron los test Chi cuadrado y el modelo de regresión logística con significación de  $\alpha=0.05$ . Los resultados indican que existe una relación entre el rendimiento académico y la procedencia : cercana-alejada de la Facultad (49%-51%  $p\leq 0.013$ ), la cantidad de horas diarias dedicadas al estudio (hasta: 2 = 22%, de 3 a 4 = 55%, de 5 a 6 = 23%  $p\leq 0.000$ ), de los libros consultados ( hasta: 2 = 55,76%, de 3 a 4 = 44,24%  $p<0,0001$ ) y la utilización de apuntes (Sí = 85% - No = 15%  $p\leq 0.009$ ). No ocurrió lo mismo con el sexo (M = 42% - F= 58%  $p=0.237$ ). Mediante el ajuste del modelo de regresión logística se evidencia la relación significativa entre la condición final, Regular – Libre – Baja, y las variables cantidad de horas diarias de estudio y número de libros empleados, como predictores independientes del rendimiento académico. A partir del mismo, se puede inferir a priori que la posibilidad de éxito académico de un estudiante con 5 a 6 horas diarias de estudio es casi diez veces mayor que la de un alumno que estudia de 3 a 4 horas y si utiliza 2 o más libros, es siete veces mayor que empleando menos libros.

**Palabras clave:** rendimiento académico, sexo, procedencia, hábitos de estudio.

## Abstract

The analysis of the academic performance of students in the first year of medical studies at an institution of higher education and the factors that influence it are one of the biggest challenges of university educational research. This situation originates questions and answers requiring replies of the actors involved in the teaching-learning process to propose adequate actions for improving student's performance. The main of this quantitative and observational work is to analyze the relation between the students' academic performance and variables such as sex, place of residence, number of hours daily, number of books consulted and employment of course notes. For this purpose we used a questionnaire, answered by 269 human anatomy students enrolled in the following cohorts: 2009 (97), 2010 (77) and 2011 (95). Teachers consigned academic performance during the studied through four modular qualifications and approvals as the same student's final status: Regular (with 4 modules - 49.70%) - Free (unregulated) (with modules 3.2.1 - 37.20%) Low (by completed abandoning -13.10%). The data were processed by SPSS 17 software. We used the chi-square test and logistic regression model with  $\alpha = 0.05$  significance. The results indicate that there is a relation between academic performance and home address: near-far from the Faculty (49% - 51%  $p \leq 0.013$ ) The amount of the study hours daily (up: 2 = 22%, 3 to 4 = 55%, 5 and 6 = 23%  $p \leq 0.000$ ), viewed books (up: 2 = 55.76% 3 to 4 = 44.24%  $p < 0.0001$ ) and using notes (Y = 85% - 15% No =  $p \leq 0.009$ ). Not so with sex (M = 42% - F = 58%  $p = 0.237$ ). By adjusting the logistic regression model demonstrates the significant relation between the final condition, Regular - Free (non-scheduled) - Low and variable number of hours of study and number of books used as independent predictors of academic performance. Since it is possible to infer a priori that the possibility of a student's academic success with 5-6 hours of study is almost ten times that of a student studying for 3-4 hours and if you use 2 or more books is seven times higher than using fewer books.

**Key words:** achievement, sex, provenance, study skills.

## INTRODUCCIÓN.

El conocimiento y difusión de las Investigaciones educativas es una necesidad permanente y motivo de constante preocupación e interés de los docentes de grado y postgrado en razón de la importancia que la misma tiene en el abordaje de futuras actividades áulicas. En éste sentido el rendimiento académico es una problemática que genera interés en la comunidad científica y se asocia con múltiples variables entre las que se destacan las vinculadas al desempeño de los estudiantes y el compromiso institucional.

La importancia del estudio de este tema concierne a la vida del estudiante en el proceso de producción universitaria en las etapas en que son necesarias medir sus rendimientos académicos y los determinantes de los mismos para facilitar y estimular las adquisiciones de los conocimientos y competencias específicas de las disciplinas del grado (1).

El ingreso a la universidad trae cambios abruptos en la mayoría de los jóvenes universitarios, por su exigencia en el ritmo de vida y la metodología de trabajo que emplean los docentes. El análisis de las in-

investigaciones realizadas, en general, en un período cercano a los veinte años permite detectar la adaptación y los cambios que se producen en los estudiantes y la adecuación a los mismos.

Las exigencias y obligaciones que impone la vida universitaria como los objetivos y las motivaciones de los aprendizajes, los nuevos estilos de estudios, las actividades grupales, la terminología específica de la disciplina elegida sumadas a las habilidades y competencias que debe ir adquiriendo durante el grado influyen en forma decisiva en la personalidad y en el futuro académico de los ingresantes. Por otra parte nos enfrentamos, a una situación cada vez más frecuente, en donde el conocimiento crece exponencialmente y muchas veces su vigencia, que se la mide por meses o semestres, describe retos que los docentes deben asumir ante los múltiples factores persuasivos que dan origen a la disminución de la vida media útil del conocimiento y la obsolescencia del mismo(2). Tradicionalmente, el rendimiento académico se expresa en una calificación cuantitativa y/o cualitativa, una nota que, si es consistente y válida, será el reflejo de un determinado conjunto de aprendizajes, o si se quiere, del logro alcanzado de los objetivos curriculares preestablecidos en el contrato estudiantil (3, 4).

Se considera que la Carrera de Medicina demanda de sus estudiantes una alta dedicación de tiempo en sus estudios además de una serie de atributos personales como integridad, responsabilidad, madurez, valores éticos y morales, vocación de servicio y un alto grado de compromiso con la sociedad. Otras causas y concausas a tener en consideración y que están íntimamente relacionados con el rendimiento académico de los estudiantes son las variables personales asociadas con las habilidades de estudio, la organización y planificación de los mismos (horas días momento etc), la concentración en el estudio, la comprensión lectora, la capacidad de relacionar nuevos conocimientos con los existentes y de autorregular los aprendizajes, las aptitudes, el entendimiento, etc. Es de esperar que un joven estudiante que compile las características mencionadas supere las dificultades de la carrera y sea un profesional competente (5, 6).

Por otro lado debemos recordar que indudablemente existen muchos factores de admisión a los estudios universitarios y sociodemográficos subliminarios y/o desconocidos, aislados o asociados, que tienen un peso determinante muy importante en el rendimiento los que se ven potenciados por el género y el cambio sociofamiliar que experimentan muchos estudiantes cuando son trasladados de sus lugares de orígenes a las grandes ciudades en donde se encuentran las universidades (2, 7). En lo atinente al género, los trabajos demostraron que las mujeres tendían a tener un mejor rendimiento que los hombres en la mayorías de las baterías de pruebas / test que les realizaron (8). El rendimiento académico de los estudiantes está directamente relacionado con sus comportamientos subjetivos y las interacciones de las variables personales.

El exacto conocimiento de estas relaciones permitirá fundamentar el diseño y la instrumentación de las nuevas intervenciones superadoras en los contextos educativos universitarios (9, 10). La aprobación satisfactoria de las asignaturas que integran el currículo de la Carrera de Medicina, una de las variables más destacadas del rendimiento académico global y del producto final de la formación universitaria, excede los objetivos generales de esta presentación. Por tales motivos el objetivo específico del presente trabajo cuantitativo y observacional es conjeturar si el rendimiento académico de los estudiantes a la finalización de la cursada de la asignatura, en una escala 1 a 10, está vinculado con variables de sexo, procedencia, cantidad diaria de horas de estudio, número de obras consultadas y empleo de apuntes de la asignatura.

## MATERIALES Y MÉTODO.

Para este trabajo se utilizó, previo consentimiento informado, un Cuestionario de 12 (doce) Preguntas dividido en 3 (tres) Secciones. Las dos primeras secciones fueron completadas por los 269 estudiantes que cursaron la Asignatura Anatomía Humana de la Carrera de Medicina en las cohortes 2009 (97/100%), 2010 (77/100%) y 2011 (95/100%). La tercera sección fue cumplimentada por tres docentes que participaron en los procesos de enseñanza/aprendizaje (Ver Cuestionario). La 1ra. Sección de Datos Estudiantiles Demográficos y Personales indaga sobre variables de los estudiantes vinculadas al Sexo (Masculino Femenino); la Procedencia Geográfica (País, Provincia, Ciudad, Pueblo) considerándose Cercana cuando el lugar de origen se encuentra hasta 50 Km. de distancia de la Facultad y Alejada cuando la distancia es mayor incluyéndose en esta situación a estudiantes argentinos y extranjeros (brasileros, peruanos, paraguayos y estadounidenses); la Procedencia Institucional Secundaria (Pública Privada); la Situación Personal (Edad Estado Civil Trabajo) y la Influencia del Desarraigo en los Estudios. La 2da. Sección de Datos Estudiantiles de Hábitos de Estudio averigua sobre características referentes a Cantidad de Horas de Estudio Diarias (Hasta 2hs - De 3hs. a 4hs. - De 5hs. a 6hs), Cantidad de Días de Estudios Semanales dedicados a la Asignatura (Hasta 2 días. – De 3 a 4 días – De 5 a 6 días), Cantidad de Libros de Estudio ( De 0 a 2 libros. – De 3 a 4 libros) y la Utilización de Material de Estudio Generado por la Asignatura (Apuntes/Guías) (Sí/No). La 3ra. Sección de Datos Docentes de Rendimiento Académico inquiriere, en una escala de 1 a 10, de los estudiantes distribuidos en comisiones de actividades teóricas y prácticas de acuerdo a turnos y horarios, sobre; las 4 (cuatro) Calificaciones Modulares en que se divide la Asignatura (Ap. Locomotor – Sistema Nerviosos Central – Cabeza y Cuello – Esplacnología); La Calificación Promedio Final de la Cursada que permite clasificar a los estudiantes en tres categorías: 1) Regular si evaluó satisfactoriamente los 4 (cuatro) Módulos con una calificación igual o mayor de 4 (cuatro) puntos; 2) Libre si no alcanzo los requisitos del estudiante regular; 3) Estudiante de baja por abandono del cursado de la asignatura y la condición final.

Se seleccionaron en este trabajo para la investigación del rendimiento académico de los estudiantes las condiciones finales de los mismos y se los compararon con las variables vinculadas al Sexo, Procedencia Geográfica, Cantidad de Horas de Estudios Diarias, Cantidad de Libros Impresos de Estudio (\*), la Utilización de Material de Estudios Generados por la Asignatura, la Calificación Promedio Final de la Cursada y las Condiciones de Estudiante Regular / Libre excluyéndose del análisis el resto de las variables difiriéndolas para futuros estudios. (\*) Rouiviere.H.; Delmas. A. Latarjet. M.; A. Ruiz Liard E. A. Pró. K. L. Moore; A. Dalley; A. Agur. R. Snell. Los análisis estadísticos de los datos se procesaron mediante el software SPSS 17. Se utilizaron el test Chi cuadrado, para evaluar la asociación entre el rendimiento y el resto de variables con significación de  $\alpha=0.05$ . Para aplicar la regresión logística se tomó como variable respuesta la condición del alumno (regular – libre – baja) y se recategorizo en regular, no regular, incluyendo entre los no regulares, los alumnos libres mas los dado de baja. Las variables que se consideraron para armar el modelo fueron las siguientes Variables Independientes: sexo, procedencia, utilización de apuntes, número de textos, horas de estudio. Para elegir el modelo que mejor ajusta se utilizo el método por pasos, hacia delante (forward).

## RESULTADOS.

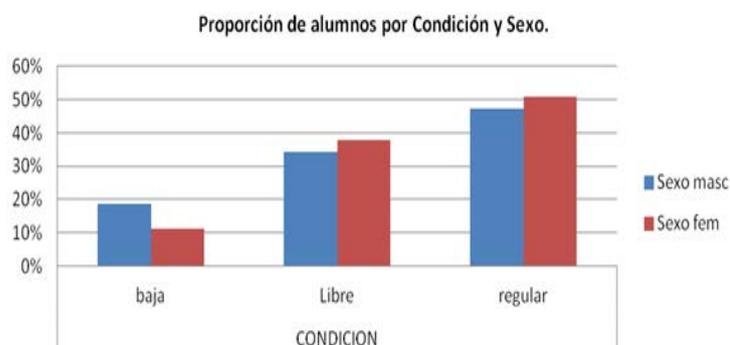
De los 269 estudiantes que cursaron Anatomía Humana de la Carrera de

Medicina entre los años 2009 y 2011 el análisis del rendimiento académico de los mismos expresado por los promedios de las calificaciones obtenidas en las evaluaciones de los cuatro módulos en que esta dividida la asignatura que les permiten normalizar sus situaciones académicas, indican que el 49,7% regularizaron con una calificación igual o mayor a cuatro punto y el 51,3 % no completaron el cursado ingresando en la categoría de libres ( no regulares) el 37,2 % y de bajas (cancelaron el cursado) el 13,1%, destacándose cuantitativamente el decrecimiento de los regulares, el crecimiento de los libres y el comportamiento errático de las bajas (ver Tabla I).

Años	Inscriptos	Regulares	Promedios	Libres	Bajas
2009	97 / 100%	51 / 52%	4,5	31 / 32%	15 / 16%
2010	77 / 100%	42 / 54%	4,6	32 / 42%	3 / 4%
2011	95 / 100%	39 / 42%	4,5	37 / 40%	19 / 18 %
Total	269/100%	132/49,7%		100/37,2%	37/13,1%

**Tabla I.** Estudiantes inscriptos, regularizados, libres, bajas y promedios según años 2009 - 2010 - 2011.

Las proporciones de estudiantes según condición y sexo señalan que el 52% pertenecieron al sexo femenino y el 48 % al sexo masculino con una marcada disminución de los cursantes masculinos y un incremento de los estudiantes femeninos en los últimos años del estudio pero no se observó diferencias significativas en el rendimiento académico entre sexos ( $p=0,237$ ) (ver Tabla II y Figura 1).

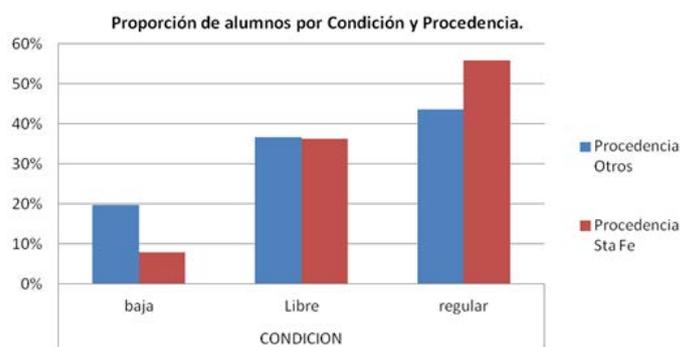


**Fig. 1.** Se observa la comparación entre las condiciones de los estudiantes y el sexo, en donde el femenino supera al masculino en las situaciones de regular y libre siendo a la inversa en las bajas.

Años	Masculino	Femenino
2009	47 / 48%	50 / 52%
2010	36 / 47%	41 / 53%
2011	29 / 30%	66 / 70%

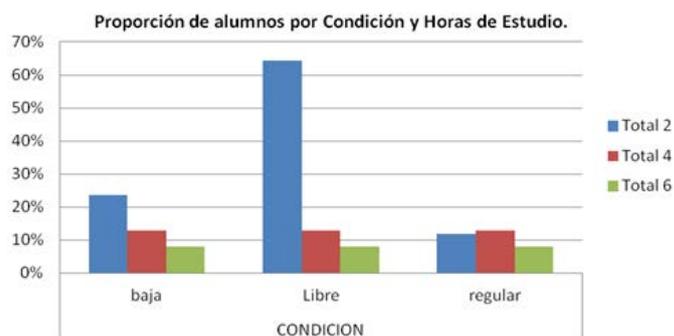
**Tabla II.** Sexo de los estudiantes según cohortes. Se observa la cantidad y el porcentaje de estudiantes según sexo en los años 2009 -2010-2011.

Las condiciones de los estudiantes regulares, libres y dados de baja según la procedencia o localización de sus domicilios con relación a la sede de la Facultad Cercana (hasta 50 Km.) Alejada (mas de 50 Km) ( $p < 0.05$ ) se indican en la Figura 2 .



**Fig. 2.** Se muestra la comparación entre las condiciones de los estudiantes y los % de las procedencias en donde la Procedencia Santa Fe es sinónimo de Cercana a la Facultad y la Procedencia Otros equivale a Alejada .

Las condiciones de los estudiantes relacionadas con la cantidad de horas diarias de estudio de la asignatura, se reflejan en la Figura 3 en la que puede observarse el alto % de estudiantes en condiciones de libres o de bajas cuando emplearon hasta dos horas diarias para estudiar. En la condición final se observó una diferencia significativa entre los que emplearon hasta dos horas diarias y los que dedicaron a su estudio de tres a cuatro horas y de cinco a seis horas por día ( $p < 0,00000$ ).



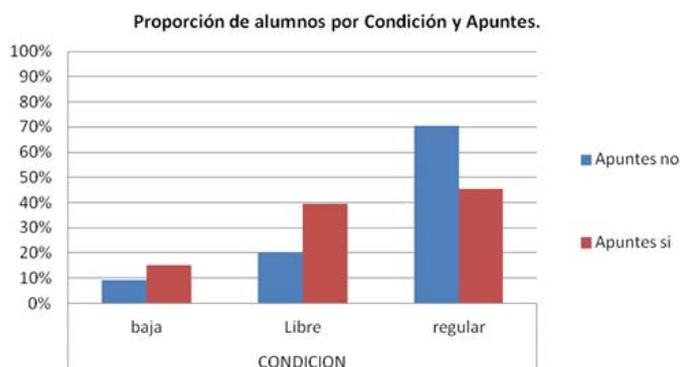
**Fig. 3.** Vincula las condiciones de los alumnos ( baja libre regular) con las horas diarias que dedican al estudio de la asignatura.

Los resultados de la cantidad de libros de textos utilizados por la totalidad de la población de estudiantes investigados en todas las condiciones demostró que el 14,55% estudió por un libro, el 41,04% por dos libros, el 25,00% por tres libros y el 19,40% por cuatro libros. Cuando se discriminaron las condiciones se observó que la mayoría de los estudiantes alcanzaron la condición de Regular estudiando por dos o tres libros (39%). Estudiar por un libro (4,00%) o por cuatro libros (18,00%) no les asegura a los estudiantes un mayor éxito académico ( $p < 0,00001$ ) (ver Tabla III).

Textos \ Condición	1		2		3		4		Total
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
Baja	10	26	13	34	3	8	12	32	38
Libre	24	25	45	46	13	13	16	16	98
Regular	5	4	52	39	51	39	24	18	132
Total	39	15	110	41	67	25	52	19	268 *

**Tabla III.** Condiciones de los estudiantes según cantidad de textos utilizados. De los estudiantes regulares, el 57% estudió con tres o cuatro libros, mientras que solo el 29% de los libres empleó esa cantidad. \* (Se excluyó un estudiante que no respondió el ítem investigado)

En la Figura 4 se refleja la utilización de materiales de estudios elaborados por los docentes (apuntes), con las características de guías de autoaprendizaje y autoevaluación, recomendadas a los estudiantes como complemento de estudio de los textos (libros) sugeridos por la para optimizar el rendimiento académico y alcanzar las distintas condiciones finales ( $p < 0,01$ ). En la misma se observa que en la condición de regular la columna de color azul señala el porcentaje de estudiantes que no utilizaron apuntes para estudiar la asignatura y en la de color rojo los que utilizaron.



**Fig. 4. Condiciones de los estudiantes según uso de apuntes.** Se muestra según las condiciones finales de cursado la utilización o no de apuntes destacándose en la de regulares que el mayor % de estudiantes (barra azul) no estudió por apuntes.

El análisis de regresión logística identificó a las variables horas de estudio y número de textos como predictores independientes, siendo los O.R.: 9,83 (I.C. 95% 3,56 27,16) y 7,19 (I.C. 95% 3,05 16,95) respectivamente. De acuerdo a los valores obtenidos resulta la probabilidad de obtener la regularidad casi 10 veces mayor por cada hora que se incrementa el estudio. En el mismo sentido, el incremento del número de libros de texto eleva siete veces la chance de ser regulares al final del cursado, por cada uno que se agrega en el estudio de la asignatura. El resto de las variables consideradas no mostraron influencia en la condición final de los estudiantes.

## DISCUSION.

El mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes de medicina es una necesidad permanente, especialmente para aquellas Facultades que muestran estadísticas elevadas de fracaso estudiantil en los primeros años de la carrera. Esta situación hace necesario un continuo análisis de aquellos factores que afectan en forma aislada o asociada este proceso educativo y el estudio de las causas, concausa y variables, que en forma directa e indirecta, perceptible o imperceptible influyen en la calidad del rendimiento académico. Estudiar es el objetivo primordial de los estudiantes y, de acuerdo con Marsellach (11) significa situarse adecuadamente ante unos contenidos, interpretarlos, asimilarlos y retenerlos, para después poder expresarlos ante una situación de evaluación o utilizarlos en la vida práctica profesional. Esto lleva a determinar que el estudio es un factor importante para el éxito del rendimiento académico, pero no sólo el acto de estudiar, sino también el cómo se realiza este acto, ya que implica poner en juego una serie de destrezas, habilidades y técnicas que se obtienen con el ejercicio rutinario y secuencial que permite alcanzar el objetivo propuesto. Es decir, de un estudio eficaz depende el éxito que se alcance académicamente en la adquisición de conocimientos y competencias y la ejecutividad eficiente de los mismas.

Este trabajo de investigación acotado a las poblaciones admitidas en la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud de la Universidad Abierta Interamericana, Sede Regional Rosario (Santa Fe), que cursaron el primer año de la carrera de medicina en los años 2009 – 2010 – 2011, demostró que en términos generales el éxito académico de los estudiantes y las realidades docente/institucionales se aproximaron a las conclusiones de investigaciones similares realizadas en otras Facultades. Por tales motivos nos abocaremos a analizar y discutir si la calidad del rendimiento académico expresado en una escala de calificaciones de 1 a 10 está vinculado, de los doce ejes estudiados, a los cinco seleccionados para esta presentación y de acuerdo al siguiente orden de exposición; el sexo, la procedencia, la cantidad de horas diarias de estudio de la materia, la cantidad de libros de textos específicos utilizados para el estudio de los contenidos de la asignatura y la utilización de material de estudio elaborado por los docentes de la cátedra. Diferencias significativas del rendimiento académico de los distintos sexos fueron destacadas por otros autores que señalaron que los varones aventajan a las mujeres en las pruebas de razonamiento verbal, abstracto y cálculo y las mujeres aventajan a los varones en pruebas de fluidez verbal (12). Otro investigador, Luciano Di Gresia (1), dedicado al estudio del rendimiento académico y el sexo mostró que el desempeño es superior para las mujeres, para los estudiantes que ingresan más jóvenes a la universidad, para quienes provienen de hogares con padres más educados, y para los estudiantes que no trabajan.

Por otra parte, señala (8) las estrategias, las distintas destrezas y las habilidades cognitivas empleadas por los estudiantes de ambos sexos para resolver problemas de aprendizajes complejos deben tenerse en consideración por la importancia que tienen en el rendimiento académico. En la práctica educativa estas particularidades individuales de los estudiantes ameritan implementar estrategias pedagógicas enfocadas a estimular las distintas habilidades intrínsecas de los varones y las mujeres propendiendo a la equiparación de las posibilidades de aprendizaje y tendiendo a homogenizar los niveles de rendimiento académico. Reconocer y dimensionar estas diferencias, señaladas por los autores antes mencionados, permitiría rediseñar mejores métodos de enseñanza de los conocimientos al enfocar el desarrollo de los contenidos de las asignaturas de acuerdo con las posibilidades cognitivas de cada sexo. Ello supone, además, esbozar nuevas modalidades de evaluación y de estrategias pedagógicas a seguir para conseguir mejores resultados académicos.

La existencia de una relación entre el rendimiento académico y los distintos sexos fueron analizadas en este trabajo en la población de estudiantes que cursaron el primer año de la carrera de medicina en las tres cohortes estudiadas y no demostraron diferencias significativas entre grupos. Diferencias significativas en la población estudiada pueden haber existido en forma encubiertas pero no lo suficientemente fuertes para marcar una desigualdad en el rendimiento académico entre sexos. El incremento del número de casos que se incluirán en el futuro con la continuación de esta línea de investigación y la incorporación de casuísticas provenientes de las cohortes 2012 - 2014 permitirán confirmar o no la igualdad del rendimiento académico entre varones y mujeres. Los estudios que realizaron Garzón y Rojas (13), demostraron que los estudiantes que provienen de lugares diferentes a la ubicación de la universidad requieren un período de adaptación mas prolongado que los que viven en la misma ciudad en que ésta se localiza afectando sus rendimientos académicos y originándose una desventaja con aquellos que no requirieron desplazamiento geográfico. Estas conclusiones no coinciden con las de Vélez y Roa (14) quienes argumentan que los factores demográficos de procedencias cercanas o alejadas de los

estudiantes no tienen incidencias sobre el rendimiento académico de los mismos. Por otra parte, Yoel Santos Treto y col. (15) indican que existe una relación entre la procedencia demográfica y los resultados docentes, observándose mejores rendimientos académicos entre los estudiantes de procedencias urbanas cercanas al sitio de la universidad. Nuestras comparaciones entre el rendimiento académico de los estudiantes en condición regular y las procedencias de los mismos se aproximan más a las consideraciones que sostienen la existencia de una desventaja entre los estudiantes provenientes de poblaciones alejadas comparados con aquellos que radican cerca del sitio de la facultad. Así mismo se observó, entre los años 2009 al 2011, un decrecimiento de la cantidad y porcentaje de estudiantes procedentes de localidades Cercana y Alejada ( $p < 0,0002$ ). Cuando ésta última situación decrecida se analizó y discriminó en estudiantes nacionales (argentinos) y extranjeros evidenció un marcado incremento de los extranacionales y un decrecimiento de los nacionales. Según Jara (16) la cantidad de horas diarias que los estudiantes emplean para el aprendizaje de la asignatura están íntimamente vinculadas al rendimiento académico y el estudiar un mayor número de horas diarias demostró ser una variable muy significativa del rendimiento académico. La organización del tiempo de estudio, de preferencia en el mismo horario y el mismo lugar (templo de estudio), reditúa un mayor aprovechamiento de las horas dedicadas a estudiar. Esto permite una más prolongada dedicación secuencial al estudio con un mejor aprovechamiento de los tiempos que favorece la incorporación de los contenidos anatómicos.

Nuestra investigación, si bien soslayo indagar sobre la organización del tiempo de estudio, el medio y la forma en la cual éste se realiza (hogar, biblioteca, individual, grupal, etc.) demostró que los estudiantes con más de cinco horas diarias de estudio durante todos los días de la semana tienen hasta diez veces mayores posibilidad de éxito académico que los estudiantes que sólo dedican de tres a cuatro horas diarias de estudio en el mismo lapso de tiempo. Una discusión que para Addadian (17) en la actualidad cada vez va adquiriendo mayor trascendencia es la que vincula la posibilidad que el libro en soporte papel sea reemplazado por el libro electrónico. No obstante sostiene que ambos se complementan y no hay rivalidades entre ellos y reconocer el libro electrónico es una obligación docente que permite aprovechar sus ventajas (jugar y aprender al mismo tiempo) y cuestionar sus desventajas (ruidos interferentes, avisos, banners, etc.). Para Novak y col. (18) a favor de los libros debemos señalar que perduran en el tiempo, que permiten su relectura, volver atrás, marcar páginas, anotar al margen, etc. Además sostiene que el libro de texto específico, ya sea en soporte papel o informático, es un instrumento idóneo y muy valiosa herramienta para construir sujetos pensantes al permitirles interactuar con otros lectores. Por supuesto que el libro no es el único recurso sino que es uno más, quizás el más importante, para enseñar y aprender ya que permite recurrir a él en diferentes circunstancias, la optimización de los aprendizajes y en consecuencia el rendimiento académico. La digitalización de los libros impresos en soporte papel sustenta Gama Ramírez, Miguel (19) data de 1970 pero es recién a principios del siglo XXI que comienza a generalizarse masivamente en las diversas áreas de la salud. No obstante es en la última década que los estudiantes paulatinamente van incorporando el libro electrónico en sus hábitos de estudios. En el contexto en que se realizó nuestra investigación el empleo del libro electrónico carece de habitualidad entre los estudiantes por lo cual la misma se orientó a explorar la utilización de libros en soporte papel y observamos que las relaciones existentes entre el rendimiento académico y el uso de libros de estudios específicos recomendados por la asignatura mostraron que los estudiantes que utilizaron dos, de preferencia tres, libros tuvieron siete veces más de posibilidades de éxitos académico que

los que emplearon menos o más cantidad de libros de estudio. Motivo de una nueva inquietud es profundizar la investigación para encontrar las explicaciones que aclaren el contraste existente entre el alto porcentaje (46,00%) de estudiantes que habiendo estudiado por dos libros no alcanzaron la regularización versus el 39,00 que tuvieron éxito académico empleando la misma cantidad de libros.

Acompañar y colaborar con los estudiantes en sus tareas de aprendizaje es otra de las principales funciones que asumimos y desarrollamos como docentes desde las distintas áreas de la cátedra para optimizar la calidad de la enseñanza. Consecuentes con estos principios ponemos a disposición de los estudiantes materiales de estudio, en soporte papel e informático elaborados por los docentes, que desarrollan distintas temáticas actualizadas involucrando los conocimientos primordiales de los diversos módulos en que se divide la asignatura. La utilización de materiales de estudio elaborados por docentes, inadecuadamente definidos como apuntes, encuentra en las bibliografías consultadas resultados discordantes en donde algunos autores jerarquizan la importancia de los mismos como coadyuvante con la enseñanza y otros consideran que su empleo minimiza la calidad de la misma. En sus investigaciones Díaz y Hernández (20) concluyen que las elaboraciones de materiales didácticos implementadas desde el área docente contribuyen a los aprendizajes de los estudiantes. Por su parte, Dislayne y Dalgys Pérez Luján (21), en sus conclusiones señalan que la mayoría de los estudiantes no utilizaron el material de estudio elaborado por los docentes para lograr los aprendizajes significativos y que el uso de dicho material de estudio determinó que los estudiantes se desenvolvieran en los niveles más bajos del aprendizaje.

El objetivo de nuestra investigación pretendió revisar la aceptación o rechazo por parte de los estudiantes de los materiales elaborados por los docentes para complementar sus estudios y los resultados se aproximan más a las conclusiones de Dislayne y Dalgys (18) que a las de Díaz y Hernández (20) y en tal sentido señalamos que la mayoría de los estudiantes en condición final de regular desestimó el uso de dicho material contrastando con los libros y las bajas que optaron mayoritariamente por utilizarlo.

## CONCLUSIONES.

El análisis estadístico nos permite aceptar la hipótesis de la investigación, es decir, existen influencias positivas y significativas, en los estudiantes que cursaron en las cohortes 2009 a 2011 la Asignatura Anatomía Humana de la Carrera de Medicina de la Universidad Abierta Interamericana, entre el rendimiento académico de los estudiantes y las variables analizadas, a excepción del sexo.

El rendimiento académico de los estudiantes con hábitos de estudio de más de cinco horas diarias y el empleo de más de dos libros impresos es superior a los que tienen hábitos distintos.

Los estudiantes de procedencias más cercanas a la Universidad tuvieron mayor éxito que los provenientes de lugares más alejados.

Los estudiantes optan por la utilización de los libros tradicionales aconsejados por la asignatura y desestiman el material de estudio complementario elaborados por los docentes.

La población examinada muestra un nivel medio bajo de rendimiento académico.

## REFERENCIAS.

1. Di Gresia, L.; Porto, A. *Rendimiento académico universitario* - Luciano Di Gresia -Tesis Doctoral realizada en La Universidad Nacional de La Plata (director Dr. Alberto Porto) Agosto 31-2007.
2. González Pienda, J. *Autoconcepto, autoestima y aprendizaje*. *Psicothema* 1997; 9(2): 271 – 289.
3. Valle, A. *Eficacia de un programa instruccional para la mejora de procesos y estrategias de aprendizaje en la enseñanza superior*. *Psicothema* 2007; 19(3): 422-427.
4. Tourmon, J. *Factores del rendimiento académico en la universidad*. España: Ediciones Universidad de Navarra, S. A. 1984.
5. Zúñiga, D. *Modelos de predicción del rendimiento académico de los estudiantes de medicina en el ciclo básico y preclínico. Un estudio longitudinal*. *Rev. Méd. Chile* 2009; 137(10):1291-1300.
6. Barrovecchio, J.C.; Pérez, B.; Bella de Paz, L.; Busmail, L.; Ruggero, E. *Evaluación de los exámenes de Anatomía Normal en la Universidad Nacional de Rosario, República Argentina*. *Rev. Chil. Anat.* 2001;19(2):139-144.
7. Cherjovsky, M.R.; Loiano de Noya, M. *Relación entre sistema de admisión y rendimiento académico*. *Rev. Arg. Educ. Med.* 2009; 3(1):55-62.
8. Weissa, F. *Sex difference in cognitive functions*. *Differences* 2003; 53: 836-875.
9. Niebla, J.; Hernandez, L. *Variables que inciden en el rendimiento académico de adolescentes mexicanos*. *Rev. Latinoam. Psicol.* [online]. 2007; 39(3): 487-501.
10. Caso Niebla, J.; Hernández Guzmán, L. *Modelo explicativo del bajo rendimiento en adolescentes mexicanos*. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa* 2010; 3(2):145-159.
11. Marsellach, G. *La competitividad en el ser humano*. *Psicoactiva, Psicología y Ocio inteligente* 1999. Disponible en: [www.psicoactiva.com](http://www.psicoactiva.com).
12. Echavarrí, M.; Godoy, J.C.; Olaz, F. *Diferencias de género en habilidades cognitivas y rendimiento académico en estudiantes universitarios*. *Psicol.* 2007; 6(2):319-329.
13. Garzón, R.; Rojas, L. *Factores que pueden influir en el rendimiento académico de estudiantes ingresantes a Medicina*. *Educ. Méd.* 2008; 69(3):193-197.
14. Vélez A.; Roa, C. *Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes de medicina*. *Educ. Méd.* 2005; 8 (2):24-32.
15. Santos Treto, Y.; Marzabal Caro, Y. *Factores asociados al fracaso en estudiantes de medicina*. *Educ. Med.* 2005; 8:74-82.
16. Jara, D. *Factores que influyen en el rendimiento académico de estudiantes del primer año de medicina*. *An. Fac. Med.* 2008; 69(3):193-197.
17. Addadian, G. *Percepción en distintos soportes: Libros vs. eBooks*. Trabajo de Tesis Licenciatura en Diseño Gráfico – U.A.I . Bs. As. 2003.
18. Novak, J. *Aprendiendo a aprender*. Edic. Martínez Roca. Pag. 228. Barcelona, 2008.
19. Gama Ramírez. M. *El libro electrónico: del papel a la pantalla*. *Rev. UNAM.* 2008; 5(1): 6-22.
20. Díaz, F.; Hernández, G. *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. McGraw-Hill. México, 2004.
21. González Morales, D.; Pérez Luján, D. *Alternativa para la estimulación del talento*. Editorial Académica Española, 2012, p.112.

texto consultados; utilización de guías de autoaprendizaje y autoevaluación). Los docentes, por su parte, calificaron el rendimiento académico durante el curso y definieron la condición final de los alumnos: regulares (4 módulos aprobados), libres (4 módulos) y bajas (abandono). Los hallazgos se analizaron mediante el programa SPSS 17 y se efectuaron pruebas de Chi cuadrado y modelo de regresión logística con significación de  $p = 0.05$ .

Los resultados revelan que de los 269 ingresantes, el 49,7% regularizó la materia, el 37,2% quedó libre y el 13,1% abandonó el curso. Con respecto al sexo (mujeres, 52% y varones, 48%) no hubo diferencias significativas en el rendimiento académico.

Los datos que relacionan el lugar de origen de los estudiantes con la condición final muestran mayor porcentaje de abandono entre los alumnos procedentes de localidades situadas a más de 50 km de la facultad, igual porcentaje entre los libres y menor porcentaje entre los regulares.

Como era de esperar, las horas dedicadas al estudio de la asignatura se reflejaron con claridad de los porcentajes correspondientes a la regularidad, baja o abandono.

Se comprobó que el 14,55% utilizó un libro de estudio; el 41,04%, dos libros; el 25,00%, tres libros y el 19,40%, cuatro libros. No obstante, el 39% logró la regularidad empleando dos o tres libros. Además, el 70% de los alumnos regulares no usó las guías de autoaprendizaje y autoevaluación.

El análisis de regresión logística identificó a las variables horas de estudio y número de textos consultados como predictores independientes. De acuerdo con los valores registrados, la probabilidad de obtener la regularidad fue casi 10 veces mayor por cada hora más dedicada al estudio, mientras que el incremento del número de libros de texto elevó 7 veces la probabilidad de obtener la regularidad.

En síntesis, con excepción del sexo, existe una correlación entre las variables analizadas y el rendimiento académico de los alumnos. Este es mayor entre los que dedican más de cinco horas diarias al estudio y utilizan dos o más textos, así como también entre los provenientes de localidades cercanas a la facultad.

En general, la población examinada revela un nivel medio-bajo de rendimiento académico.

### Comentario sobre el artículo de Pedagogía:

#### **Predictores Individuales y Demográficos de Rendimiento Académico en Estudiantes del Primer Año de la Facultad de Medicina.**



#### **PROF. DRA. DIANA PERRIARD**

- Editor Honorario de Revista Argentina de Anatomía Online.
- Miembro Emérito de la Asociación Argentina de Anatomía.
- Ex – Presidente de la Asociación Argentina de Anatomía.

#### **Comentario**

De acuerdo con un artículo reciente publicado por el diario La Nación, sólo 27 de cada 100 estudiantes que ingresan en la universidad se gradúan (23/100 en las instituciones públicas y 40/100 en las privadas). Estas cifras son preocupantes y entre las causas se citan dificultades académicas (ya presentes en la escuela secundaria), económicas y laborales. También se mencionan la falta de motivación, los cambios vocacionales y la burocracia como causas decisivas de abandono.

Como bien los señalan los autores de este trabajo, para incrementar la calidad de la educación superior y reducir la tasa de deserción (que se acompaña de frustración y desaprovechamiento de recursos entre otros problemas) es importante identificar y analizar las variables que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes para apoyarlos y colaborar en su labor.

En el siglo XXI surge un nuevo paradigma en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el que los docentes deben actuar como facilitadores, asesores y promotores de hábitos y destrezas en la búsqueda, selección y tratamiento de la información. Los estudiantes, por su parte, no deben ser receptores pasivos sino agentes activos en la adquisición de conocimientos.

Prof. Dra. Diana Perriard

**Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, N° 2, pp. 50.**

En este trabajo cuantitativo y observacional los autores analizan la posible vinculación entre el rendimiento académico de los estudiantes en una escala de 1 a 10, con distintas variables personales, demográficas y sociales.

El grupo consistió en 269 alumnos que cursaron Anatomía Humana durante 2009 (97), 2010 (77) y 2011 (95). Se utilizó un cuestionario que incluyó datos personales/demográficos (sexo, edad, estado civil, actividad laboral; lugar de procedencia; escuela secundaria pública/privada; influencia del desarraigo) y hábitos de estudio (dedicación horaria diaria y semanal; número de libros de

## Variaciones Anatómicas

# VENA RENAL IZQUIERDA CON TRAYECTO RETROAÓRTICO.

*Left Renal Vein with Retroaortic Course.*

ALGIERI, RUBÉN DANIEL; FERRANTE, MARÍA SOLEDAD; LAZZARINO, CARLOS;  
FERNÁNDEZ, JUAN PABLO & UGARTEMENDIA, SEBASTIÁN.

Hospital Aeronáutico Central.  
Ventura de la Vega 3697.  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina,

E-Mail de Contacto: rdalgieri08@hotmail.com

Recibido: 20 – 03 – 2013

Aceptado: 24 – 04 – 2013



Rubén Daniel Algieri

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, N° 2, pp. 51 – 55.

### Resumen

Entre las variaciones que excepcionalmente pueden presentarse, se encuentran descritas venas renales dobles o incluso triples, pero siempre siguiendo su trayecto normal y tendiendo a formar un tronco único. Las alteraciones del trayecto son raras y congénitas.

Análisis retrospectivo e iconográfico de 137 tomografías axiales abdomino-pelvianas realizadas entre enero de 2010 y marzo de 2013, a adultos entre 17 y 94 años de edad.

Se identificaron dos casos con alteraciones en el trayecto de la vena renal izquierda.

Las alteraciones en el trayecto de la vena renal izquierda tienen origen en fallas en el desarrollo normal de las anastomosis subsupracardiales periaórticas. En general se trata de una malformación silente. Sin embargo, si se produce la compresión de la vena renal izquierda entre la aorta y los cuerpos vertebrales, puede desarrollar hipertensión venosa renal secundaria debido a la dificultad del drenaje.

**Palabras clave:** vena renal izquierda retroaórtica, síndrome de cascanueces, variaciones anatómicas congénita de vena renal izquierda, síndrome de compresión de vena renal izquierda.

### Abstract

Among the changes that may exceptionally occur, double or even triple renal veins are described, but always following its normal path and tending to form a single trunk. The path changes are rare and congenital.

Retrospective and iconographic analysis of 137 tomographic studies of adults between 17 and 94 years of age, from January 2010 to March 2013.

We identified two cases with alterations in the course of the left renal vein.

The changes in the path of the left renal vein are originated in failures in the normal development of periaortic subsupracardial anastomosis. It is a silent malformation. However, if there is compression of the left renal vein between the aorta and vertebral bodies, may develop secondary renal venous hypertension due to the difficulty of drainage.

**Keywords:** left renal vein retroaortic, nutcracker syndrome, congenital anatomical variations of the left renal vein, compression syndrome of the left renal vein.

## INTRODUCCIÓN.

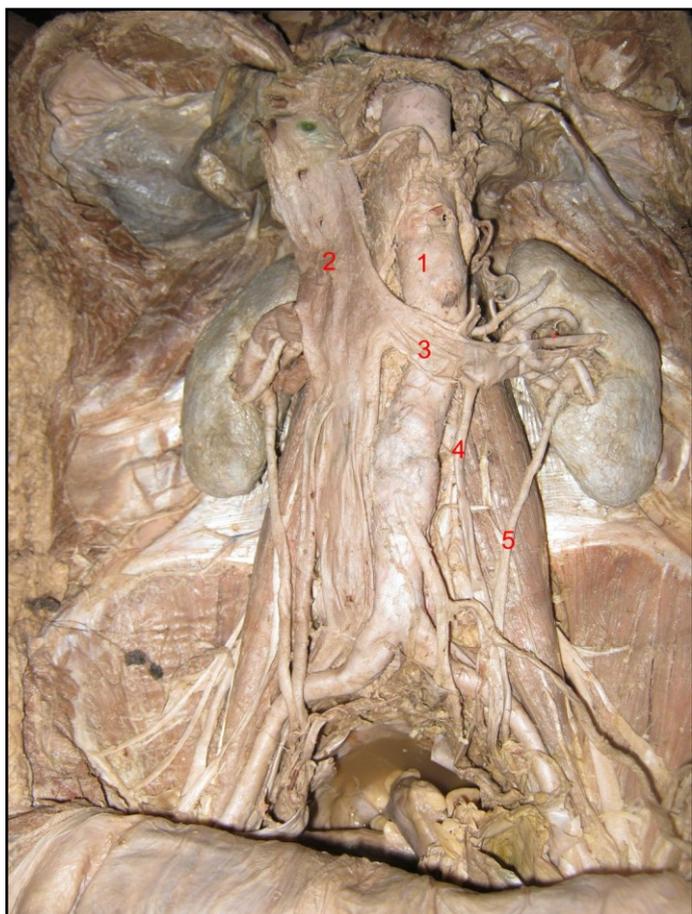
La vena renal izquierda desemboca directamente en la vena cava. Normalmente en su trayecto pasa por delante de la aorta y por debajo del origen de la arteria mesentérica superior. La vena suprarrenal izquierda y la vena gonadal (testicular/ovárica) izquierda confluyen en sus caras superior e inferior respectivamente. También pueden hacerlo la frénica inferior izquierda y las lumbares ascendentes, que se comunican con el sistema álgicos. La vena renal derecha es más corta y más oblicua que la izquierda, y la mayoría de estos afluentes desembocan directamente en la vena cava (ver Figura 1)(8).

Entre las variaciones que excepcionalmente pueden presentarse,

se encuentran descritas venas renales dobles o incluso triples, pero siempre siguiendo su trayecto normal y tendiendo a formar un tronco único. La duplicación tiene una incidencia aproximada de 4,22 – 26% para las afluentes derechas y de 0 – 2,6% para las izquierdas. Las alteraciones del trayecto son aún más raras y siempre son congénitas (1, 6, 9).

## MATERIALES Y MÉTODO.

Análisis retrospectivo, iconográfico, de 137 tomografías axiales abdominopelvianas realizadas entre enero de 2010 y marzo de 2013, a adultos entre 17 y 94 años de edad, con un promedio de edad de 58 años (41% mujeres y 59% varones).



**Fig. 1. Disección de retroperitoneo mostrando la disposición normal de las venas renales.** Nótese el trayecto preaórtico de la vena renal izquierda. 1. Aorta abdominal, 2. Vena cava inferior, 3. Vena renal izquierda, 4. Vena gonadal (testicular/ovárica) izquierda, 5. Uréter izquierdo.

## RESULTADOS.

De 137 tomografías analizadas, se identificaron dos casos con alteraciones en el trayecto de la vena renal izquierda.

**Caso 1:** Hombre de 85 años de edad, hallazgo en tomografía computada (TC) solicitada por pancreatitis aguda litiásica (ver Figura 2).

**Caso 2:** Mujer de 40 años, en estudio por dolor lumbar crónico. Nótese la discreta dilatación de la vena renal izquierda en su trayecto previo a la porción retroaórtica en la tomografía computada (TC) (ver Figura 3).

## DISCUSIÓN.

Las variantes de la vena renal izquierda fueron clasificadas en 1974 por Chuang et al. como preaórtica, retroaórtica y circumaórtica. Estima una prevalencia del 4,3% para la vena renal izquierda circumaórtica (0,088% - 8,7%) y del 2,1% de vena renal izquierda retroaórtica (0,64 – 3,7%), con una incidencia de 0,016.

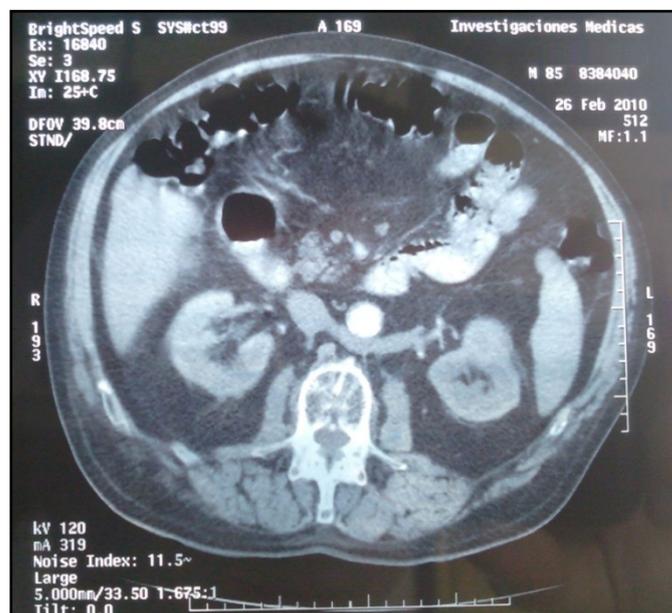
Las anomalías pueden relacionarse a malformaciones de la vena cava inferior, cuyo desarrollo embriológico se asocia, como puede ser la transposición o duplicación de la misma (7, 6). De hecho, Hoelt en 1990 clasifica las anomalías de la vena renal izquierda y la vena cava en conjunto y subdivide las anomalías de la vena renal izquierda retroaórtica en tipo I y II. En la tipo I la vena renal dreña en la vena cava caudal a su punto usual de llegada, mientras que en la tipo II dreña entre L4 y L5, pudiendo incluso hacerlo a nivel de la vena iliaca común izquierda.

**Tipo I:** Obliteración de la vena renal ventral, con persistencia de la anastomosis subsupracardinal izquierda, la anastomosis intersupracardinal y la vena renal dorsal izquierda. Persiste la parte posterior con unión a la vena cava inferior en posición ortotópica (10).

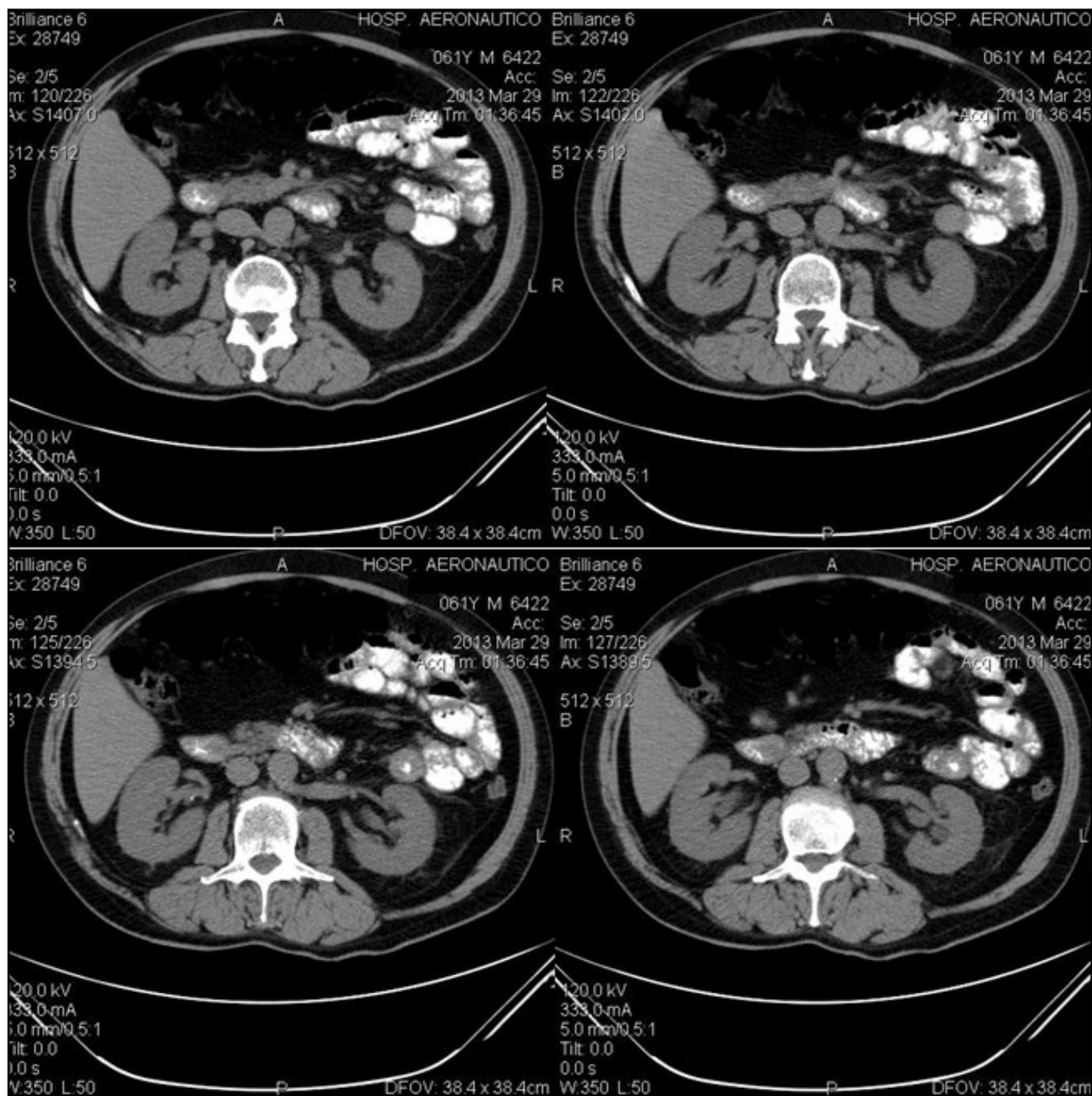
**Tipo II:** Persistencia de la anastomosis subsupracardinal a la izquierda de la vena supracardinal izquierda, con la obliteración de la anastomosis intersubcardinal e intersupracardinal. Confluye a las venas lumbares ascendentes o gonadales y la cava, mediante un trayecto oblicuo en un nivel más inferior, hacia L4-L5.

El estudio del desarrollo embriológico permite suponer el origen de estas anomalías entre la 6ta y 8va semana. La formación de la vena cava inferior se produce a partir de la anastomosis de tres pares de venas simétricas bilaterales: las cardinales posteriores, las subcardinales y supracardinales. Las anastomosis canalizan la sangre del lado izquierdo al lado derecho del embrión.

La anastomosis subsupracardinal derecha contribuye totalmente a conformar la porción de la vena cava pars renal. De esta forma, la vena renal derecha se forma a partir de una de las venas renales primitivas derechas. En el lado izquierdo, por el contrario, ocurre la regresión de la anastomosis subsupracardinal y la vena renal primitiva ventral contribuye a la formación de la vena renal izquierda. Este patrón embriológico lleva al desarrollo del trayecto normal preaórtico de la vena renal izquierda.



**Fig. 2. Hallazgo tomográfico de vena renal izquierda retroaórtica.**



**Fig. 3.** Dilatación de la vena renal izquierda en su trayecto previo a la porción retroaórtica en la tomografía computada (caso 2).

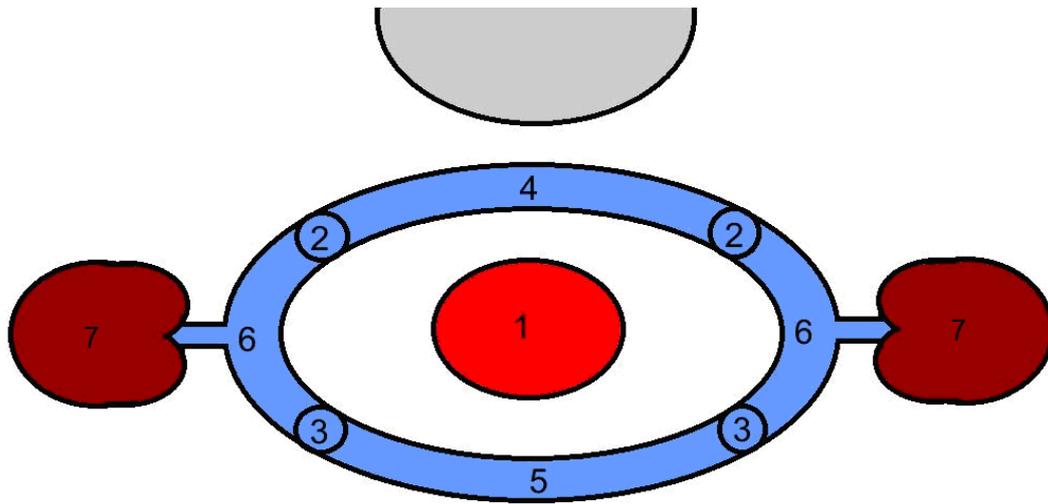
Las anomalías en la vena renal izquierda se deben a fallas en el desarrollo normal de las anastomosis subsupracardinales, ya que está formada por tres segmentos: la vena renal primitiva dorsal, la porción dorsal de la anastomosis subsupracardinal y la anastomosis intersupracardinal.

Si persiste la anastomosis subsupracardinal en su totalidad, conforma el patrón circumaórtico. Si la regresión ocurre en la porción ventral de la anastomosis subsupracardinal, con persistencia de la porción dorsal, se desarrolla una vena renal izquierda retroaórtica por persistencia de la anastomosis intersubsupracardinal (ver Figura 4).

Las anomalías de la vena renal izquierda suelen ser asintomáticas.

Sin embargo, puede ocurrir que desarrolle hipertensión venosa renal secundaria en forma retrógrada debido a la dificultad del drenaje. Este fenómeno clínicamente se presenta como el "síndrome de atrapamiento de la vena renal izquierda", y fue descrito originalmente en 1972 por De Schepper como síndrome del cascanueces, en relación a la compresión de dicho vaso entre la aorta y la arteria mesentérica superior por disminución del ángulo normal entre estos dos troncos arteriales (3, 5, 11).

Este síndrome posteriormente se ha clasificado en anterior y posterior (o pseudosíndrome), según si la compresión de la vena renal izquierda se produzca entre la aorta y la arteria mesentérica superior o entre aorta y los cuerpos vertebrales. La mayoría de los casos del síndrome anterior se produce por una ptosis renal o por



**Fig. 4.** Esquema del desarrollo embriológico de las venas renales, corte transversal, correspondiendo aproximadamente a la 7ma semana. 1. Aorta. 2. Venas supracardinales derecha e izquierda. 3. Venas subcardinales derecha e izquierda. 4. Anastomosis supracardinal. 5. Anastomosis subcardinal. 6. Anastomosis subsupracardinal y vena del mesonefros. 7. Riñón primitivo.

nacimiento anómalo de la mesentérica superior, mientras que el posterior se produce por la persistencia de la rama posterior del collar periaórtico fetal, con degeneración de la rama anterior que normalmente debería persistir.

De ser sintomático, suele presentarse con hematuria o proteinuria intermitente, dolor lumbar o pelviano izquierdo crónico y/o varicocele. Estos últimos ocurren por congestión en las venas testiculares (12, 15).

Las manifestaciones clínicas pueden acentuarse con la reducción de la grasa perirrenal y asociarse a ptosis renal izquierda. Fue, asimismo, descrita la presencia de fístulas arteriovenosas intrarrenales con aumento de flujo y presión en la vena renal, denominado "efecto seudocascanueces". El dolor y la hematuria se exacerban con el ortostatismo, el ejercicio y la gestación, aunque también se describe su aumento en forma nocturna por el decúbito.

El debut clínico del síndrome anterior y el posterior es similar. Mendizabal y col. presenta nueve casos de niños varones entre 8-15 años de edad con hematuria, de los cuales tres tenían vena renal izquierda retroaórtica. En cinco de los restantes la compresión se encontraba a nivel del compás aorto-mesentérico. Dellavedova comunica un caso de un varón de 15 años que debuta con dolor lumbar (5, 11).

Para el estudio de estas anomalías puede utilizarse la ecografía doppler. Por este método la vena renal izquierda se presenta dilatada con signos indirectos de compresión extrínseca, así como también pueden observarse varicosidades retrógradas, sobre todo si existe incompetencia valvular de la vena testicular izquierda e hiperpresión venosa (2).

Sin embargo, debe complementarse con estudios radiológicos y/o endoscópicos de modo de descartar otras malformaciones reno-

ureterales y vasculares asociadas. Para lo mismo, la tomografía, la resonancia magnética nuclear y la angiografía pueden ser diagnósticas. La flebografía retrógrada constituye el gold standard. Estos estudios complementarios permiten excluir otras causas de compresión menos frecuentes, como pueden ser: nódulos linfáticos, nervios aberrantes, quistes, fibrosis retroperitoneal secundaria iatrogénica o secundaria a radioterapia y, sobre todo, patología tumoral, especialmente renal (14).

La angiografía o la angiotomografía se encuentran indicadas como evaluación previa al trasplante renal y como estudio ante la sospecha de trombosis de la vena renal o shunts espontáneos en pacientes con hipertensión portal (13).

El tratamiento incluye resolver la obstrucción de la vena renal izquierda con el fin de reducir la hipertensión venosa, y, ya sea endovascular o quirúrgico, sólo está justificado en presencia de sintomatología. La descompresión endovascular se logra mediante la dilatación con balón o colocando una endoprótesis en la vena renal. El tratamiento quirúrgico consistiría en la transposición venosa por delante de la aorta o bien la derivación gónado-cava. El autotrasplante renal (en fosa ilíaca) o la nefrectomía se reservan para situaciones en las que exista daño grave del órgano o presente patologías asociadas.

## CONCLUSIONES.

Las alteraciones en el trayecto de la vena renal izquierda suelen tener origen congénito por fallas en el desarrollo normal de las anastomosis subsupracardinales periaórticas. En general se trata de una malformación silente. Sin embargo, si se produce la compresión de la vena renal izquierda entre la aorta y los cuerpos vertebrales, puede desarrollar hipertensión venosa renal secundaria debido a la dificultad del drenaje.

De ser sintomática, se presenta con hematuria o proteinuria intermitente, dolor lumbar o pelviano crónico o varicocele. Debe estudiarse para descartar otras causas de compresión menos frecuentes y el tratamiento quirúrgico se reserva para los casos sintomáticos, especialmente si conlleva daño al órgano.

## REFERENCIAS.

1. Aldana, G.; Patiño, G.; Chadid, T. *Implicaciones clínicas y quirúrgicas de las variaciones anatómicas vasculares del riñón*. Rev. Cienc. Salud 2010; 8(2):61-76.
2. Arisan Halil, Etlík Omer, Ceylan Kadir, Temizoz Osman, Harman Mustafa, Kavan Mustafa. *Incidence of retro-aortic left renal vein and its relationship with varicocele*. Eur. Radiol. 2005; 15:1717-1720.
3. Muller Arteaga, C.; Martina, S.M.; Cortiñas González, J.R.; González Fajardo, J.A.; Fernández del Busto, E. *Síndrome del cascanueces posterior: vena renal retroaórtica asociada a fistula arteriovenosa y carcinoma renal. A propósito de un caso y revisión de la literatura*. Actas Urológicas Españolas 2009;33(1):101-104.
4. Chia-Hsiang, L.; Steinberg, A.; Ramani, A.; Abreu, S.; Desai, M.; Kaouk, J.; Goldfarb, D.; Gill, I. *Laparoscopic live donor nephrectomy in the presence of circumaortic of retroaortic left renal vein*. Journal of Urology 2004; 171(1):44-46.
5. Dellavedova, T.; Racca, L.; Ponzano, R.M.; Minuzzi, S.; Olmedo, J.J.; Minuzzi, G. *Síndrome de cascanueces. Comunicación de un caso*. Rev. Mex. Urol. 2010; 70(1):51-54.
6. Villar García, M.; Pérez Martínez, J.; Juliá Mollá, E.J.; Lozano Setién, E.; Abad Ortiz, L.; Collado Jiménez, R.; Rueda Narváez, M.V.; Cros Ruiz de Galarreta, T. *Revisión de anomalías congénitas de la vena cava inferior más frecuentes y papel de los métodos de imagen en su diagnóstico e interpretación*. Arch. Med. 2007; 3(2).
7. Inzunza, H.O.; Inzunza, A.M.; Salgado, A.G. *Vena renal izquierda recurrente retroaórtica. Reporte de una rara variación*. Int. J. Morphol. 2011; 29(2):339-343.
8. Kawamoto, S.; Montgomery, R.A.; Lawler, L.P.; Horton, K.M.; Fishman, E.K. *Multi-detector row CT evaluation of living renal donors prior to laparoscopic nephrectomy*. Radiographics 2004; 24(2):453-466.
9. Lewis, G.; Mulcahy, K.; Brook, N.; Veith, P.; Nicholson, M. *A prospective study of the predictive power of spiral computed tomographic angiography for defining renal vascular anatomy before live-donor nephrectomy*. BJU International 2004; 94:1077-1081.
10. Martínez-Almagro, A.; Almenar García, V.; Martínez Sanjuan, V.; Hernández Gil de Tejada, T.; Lorente Montalvo, P. *Retroaortic left renal vein: a report of six cases*. Surg. Radiol. Anat. 1992; 14(4):361-366.

11. Mendizabal, S.; Roman, E.; Serrano, A.; Berbel, O.; Simon, J. *Síndrome de hipertensión vena renal izquierda*. Nefrología 2005; 25(2):141-146.
13. Pozniak, M.A.; Balison, D.J.; Lee Jr, F.T.; Tambeaux, R.H.; Uehling, D.T.; Moon T.D. *CT Angiography of potential renal transplant donors*. Radiographics 1998; 18(3):565-587.
14. Urban, B.A.; Ratner, L.E.; Fishman, E.K. *Three-dimensional volume-rendered CT angiography of the renal arteries and veins: normal anatomy, variants, and clinical applications*. Radiographics 2001; 21(2):373-386.
15. Zoc, Z.; Ulsan, S.; Rokmak, N.; Ocuzkurt, L.; Yildirim, T. *Double retroaortic left renal veins as a possible cause of pelvic congestion syndrome: imaging findings in two patients*. Br. J. Radiol. 2006; 79 (946):e152-155.

### Comentario sobre el artículo de Variaciones Anatómicas: Vena Renal Izquierda Con Trayecto Retroaórtico.



#### DR. GUSTAVO ABUIN

- Jefe de Trabajos Prácticos, Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Especialista en Cirugía Cardiovascular.
- Jefe de Sección Cardiovascular del Hospital Fernandez, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

#### Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, Nº 2, pp. 55.

El trabajo de los Dres Algieri, Rubén Daniel; Ferrante, María Soledad; Lazzarino, Carlos; Fernández, Juan Pablo; Ugartemendia, Sebastián demuestra cabalmente la anatomía de una variedad anatómica que puede poner en riesgo la vida de un paciente.

Durante la cirugía del aneurisma de aorta abdominal, la maniobra para clampear la aorta infrarenal debe ser completa, vale decir, se ocluye la aorta con una pinza especial colocando a los lados de la aorta cada rama del clamp y ejerciendo presión sobre la cara anterior de la columna vertebral, a fin de asegurarse la oclusión de la aorta en forma completa.

En caso de presencia de una vena cava retroaórtica, esta maniobra dislacerará por completo la vena renal retroaórtica, con la consiguiente hemorragia más que importante.

La forma de evitar esta catástrofe intraoperatoria es conocer la anatomía, nada más. Felicito a los autores por la claridad de las imágenes.

Dr. Gustavo Abuin

**Bibliografía Anatómica**  
ISSN 1852-3889  
versión on-line

Publicación de la  
**asociación argentina de anatomía**  
Asociación Rioplatense de Anatomía (1965 - 1999)  
Asociación Argentina de Anatomía (1999 - ....)

## SÍNDROME CUADRILÁTERO. PRIMERA PARTE. ANATOMÍA DEL NERVIU AXILAR EN EL ESPACIO CUADRILÁTERO.

*Quadrilateral Space Syndrome. First Stage.*

*Anatomy of the Axillary Nerve at the Quadrilateral Space.*

POSTAN, DANIEL & POITEVIN, LUCIANO A.

Laboratorio de Microanatomía, 2da Cátedra de Anatomía, Prof. Dr. Homero Bianchi.  
Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Argentina.

E-Mail de Contacto: labmicroanat@fmed.uba.ar, dpostan@fmed.uba.ar

Recibido: 11 – 05 – 2013

Aceptado: 25 – 06 – 2013



Daniel Postan

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, N° 2, pp. 56 – 59.

### Resumen

El síndrome cuadrilátero (SC) es un cuadro doloroso de hombro generado por la compresión del nervio axilar (NA) y/o sus ramos en el espacio cuadrilátero (EC). Diferentes trabajos clínico-quirúrgicos, imageneológicos y de disección anatómica han intentado explicar la fisiopatología del mismo. Actualmente esta, no se encuentra del todo dilucidada. Los objetivos de esta investigación son el estudio de las estructuras anatómicas que estén posiblemente implicadas en la génesis del SC. Se utilizaron 15 miembros superiores frescos en los cuales se disecó la región posterior del hombro. Hemos observado dos variantes de división del NA: previo al ingreso al EC y el el plano del EC. Observamos también la presencia de estructuras fibro-aponeuroticas a nivel del ángulo supero interno del EC, situándose desde el borde del teres minor a la porción larga del tríceps. Las mismas se disponen en dos planos. El plano profundo, puramente aponeurotico, se encontro en la totalidad de la muestra y presento dos variantes. El plano superficial, inconstante, compuesto por fibras arciformes nacaradas, formo un ojal a las estructuras vasculonerviosas del EC.

**Palabras claves:** síndrome cuadrilátero, nervio axilar, entrapamiento nervioso.

### Abstract

Quadrilateral space syndrome is a shoulder pain syndrome due to the entrapment of the axillary nerve (AN) and its branches into the quadrilateral space (CE). The pathophysiology of this syndrome has been approached by several researches on clinics, surgery, radiology and anatomy, however, its mechanism is not totally clear. The purpose of this research is to study the anatomical elements that may be implicated in the development of the quadrilateral space syndrome. The posterior region of the shoulder of fifteen fresh frozen upper limbs was dissected. Two division sites of the AN were observed. Anterior to the CE, and at the CE. Fibro-Aponeurotic structures were observed in two planes at the supero-medial angle of the CE. Deep fibers were aponeurotic, and presented two variations depending on the branches of the AN which pass through it. Superficial fibers were a strong expansion of the teres minor aponeurosis. These fibers, inconstant, were observed riding from teres minor to the long head of the triceps enclosing the neurovascular elements between its fibers.

**Key words:** quadrilateral space syndrome, nerve entrapment, axillary nerve anatomy.

### INTRODUCCIÓN.

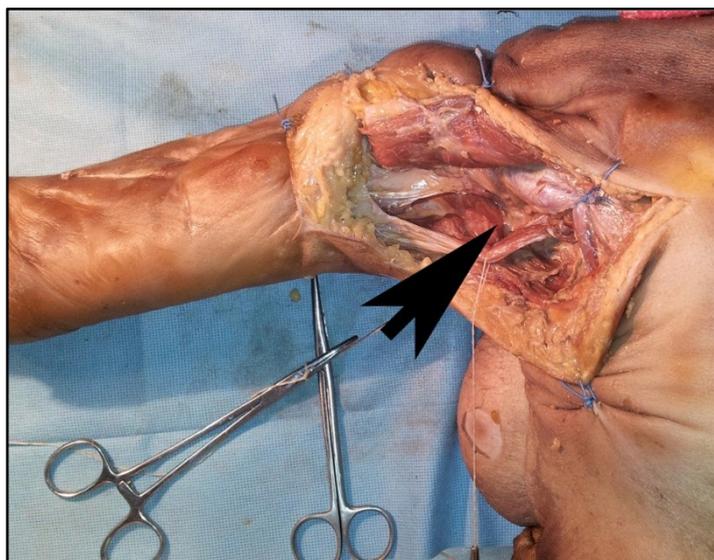
En el año 1983 Cahill y Palmer (1) realizaron por primera vez la descripción del síndrome cuadrilátero (SC). Según la descripción de estos autores, este raro síndrome se genera por la compresión del nervio axilar (NA) o uno de sus ramos en el espacio cuadrilátero (EC), limitado por los músculos teres mayor inferiormente, el teres minor (TM) superiormente, la porción larga del tríceps medialmente y el húmero lateralmente (2). Desde entonces diferentes trabajos anatomicos, radiologicos y quirurgicos han sido presentados en un intento por aclarar las bases anatomicas y fisiopatologicas de este síndrome (3-10).

Los objetivos del presente trabajo son el estudio del Nervio Axilar y sus ramos en el espacio cuadrilátero, así como sus relaciones con estructuras fibro-aponeuroticas que allí se encuentren.

### MATERIALES Y MÉTODO.

Se utilizaron 15 miembros superiores frescos en los cuales se practicó abordaje posterior del hombro mediante una incisión arciforme de concavidad ínfero-medial siguiendo el borde posterior del deltoides con el brazo en abducción a 90 grados. Se separó el plano del deltoides para exponer el plano muscular subyacente. Se observó la región posterior del espacio cuadrilátero donde se estudió la presencia de estructuras fibro-aponeuroticas y sus variantes, así como las relaciones con los elementos vasculo-nerviosos propios del EC.

Se investigaron las variaciones anatómicas del NA, y sus relaciones con elementos músculo-aponeuróticos (ver Fig.1). Los datos obtenidos fueron registrados mediante fotografía, y agrupados según el tipo de variante anatómica presentada.



**Fig. 1.** Se observa el preparado anatómico en decubito ventral, el miembro superior en abducción de 90°, en el cual se practicó abordaje posterior del hombro para exponer el espacio cuadrilátero. La flecha indica la localización del espacio cuadrilátero.

## RESULTADOS.

### *Variantes del Nervio Axilar.*

**1. División del NA previa al cuadrilátero humero-tricipital:** Fue hallada en 10 casos (66,6% de la muestra). El NA se dividió en un tronco posterior y uno anterior (ver Fig.2). Del tronco posterior surgió el ramo para el teres menor y el fascículo posterior del deltoides. Del tronco anterior surgieron los ramos para el fascículo medio y anterior del deltoides.

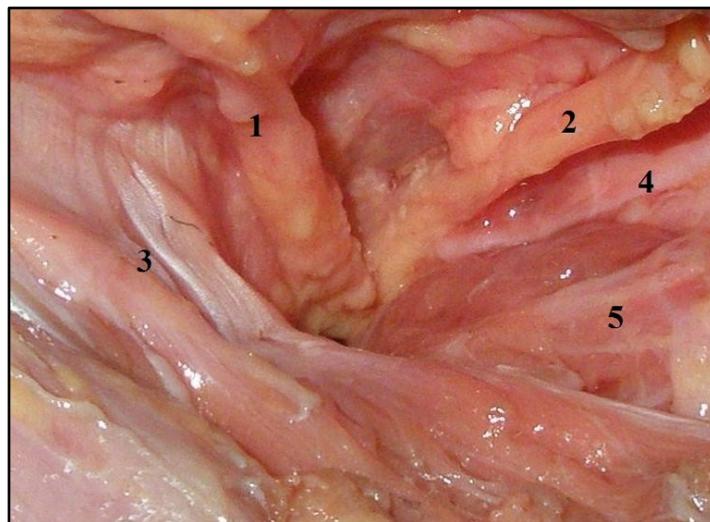
**2. División del NA en el plano del cuadrilátero humero tricipital:** Fue hallada en 5 casos (33,3% de la muestra) De la misma forma que en la variante anterior el NA se dividió en dos troncos con igual distribución, pero la división del nervio fue en el plano del espacio cuadrilátero (ver Fig.3).

### *Estructuras Fibro-Aponeuróticas.*

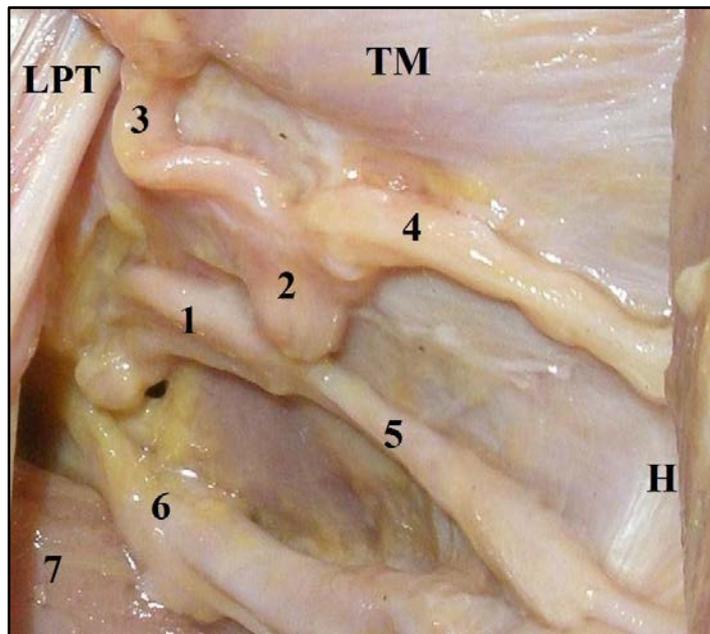
**1. Fibras Arciformes Nacaradas (FAN):** Se observaron dichas fibras en 6 casos (40% de la muestra) extendiéndose desde el borde inferior de la aponeurosis del teres menor (y como una expansión de la misma), hacia el borde lateral de la porción larga del tríceps. En su trayecto formaron un ojal por donde discurrieron ramos del NA y la arteria circunfleja humeral posterior (ACHP) (ver Fig. 4).

**2. Banda Aponeurótica supero-interna:** Se observó en un total de la muestra una banda aponeurótica que denominamos Banda Angular (BA). La misma se ubicó, al igual que las FAN, entre el borde inferior del teres menor y la porción larga del tríceps, pero en un plano profundo a las FAN, y de características diferentes a las mismas. Dicha BA presentó dos variantes según la cantidad de

ramos del NA que la perforaron. En 5 Casos (33,3% de la muestra), se observó la BA multiperforada, por los ramos del NA y la ACHP (ver Fig. 5), y en 10 casos (66,6% de la muestra) se observó la BA monoperforada solo por el ramo para el teres menor (ver Fig 6).



**Fig. 2.** EC. Se observa la división del NA previa al pasaje por el EC. 1: Ramo nervioso para el TM, 2: tronco nervioso para el fascículo anterior y posterior del Deltoides, 3: porción larga del Triceps, 4: ACHP, 5: Teres Mayor.



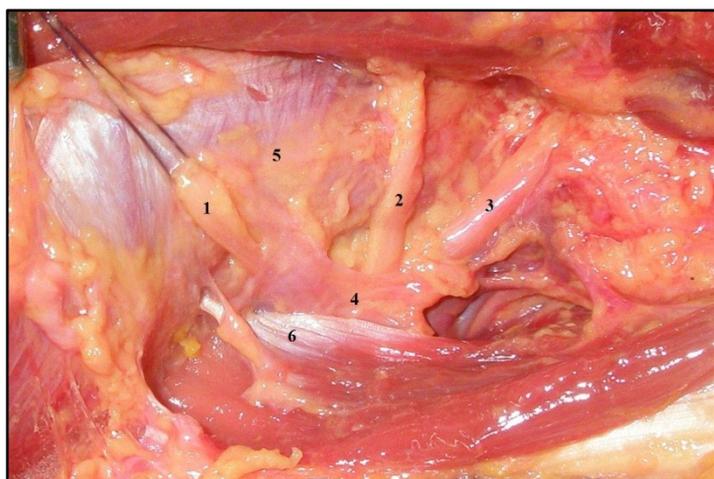
**Fig. 3.** EC. Se observa la división del NA en el EC. TM: Teres Menor, LPT: Porción Larga del Triceps, H: Húmero, 1: NA, 2: tronco posterior del NA, 3: ramo del Teres Menor, 4: ramo del fascículo posterior del Deltoides, 5: tronco anterior del NA, 6: ACHP, 7: Teres Mayor.

## DISCUSIÓN.

Loomer y Graham en 1989 (12), investigaron la división del NA en el EC. Los mismos han descrito que el NA se divide en dos troncos, un tronco anterior que rodea el cuello quirúrgico humeral e

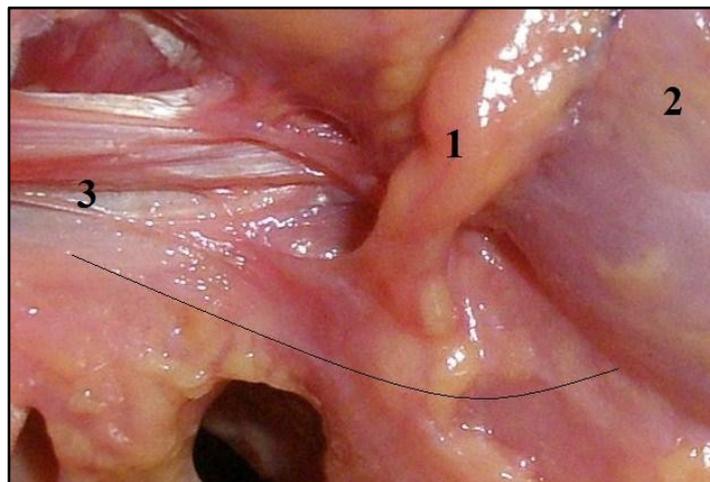


**Fig. 4.** EC. Se observan fibras arciformes nacaradas formando un ojal al ramos del NA y la ACHP. 1: Músculo TM, 2: Ojal formado por las FAN al NA y sus ramos, 3: Porción larga del Tríceps, 4: vasos y nervios emergiendo del ojal formado por las FAN, 5: borde inferior del Deltoides.



**Fig. 5.** EC. Se observa la Banda Angular multi perforada por el NA y sus ramos asi como la ACHP 1: Ramo nervioso para el TM, 2: Ramo nervioso para el fascículo posterior del músculo Deltoides, 3: Ramo nervioso para los fascículos medio y anterior del músculo Deltoides, 4: Banda Angular, 5: Músculo TM, 6: Porción larga del Tríceps.

inerva los fascículos medio y anterior del deltoides, y un tronco posterior del cual surgen el ramo para el TM y un ramo cutáneo que proporciona sensibilidad a la región deltoidea. Estos autores han ubicado el punto de división del NA inmediatamente posterior al cuello humeral. En años posteriores se han publicado diversos trabajos los cuales citan y describen de la misma manera la anatomía del nervio axilar (8,9,11,13). Roust y Espeche (14) describen la división del NA en tres patrones: bifurcación, trifurcación y en abanico, siendo la bifurcación la forma mas frecuente. En este trabajo hemos observado la división similar del NA la descrita por Loomer, sin embargo, el punto de división del NA varió, respecto a los hallazgos de Loomer y Graham. Hemos



**Fig. 6.** EC. Se observa la Banda angular aponeurotica mono perforada por el ramo del teres minor. La línea representa la banda angular. 1: Ramo nervioso para el TM, 2: músculo Teres Minor, 3: porción larga del Triceps.

observado al NA dividiéndose previo al EC y en el plano del EC, pero no detrás del cuello humeral, sino medial a el, ya que según observamos, son los ramos del NA y no su tronco principal el que discurre posterior cuello humeral.

Respecto a las estructuras fibroaponeuróticas, Cahill y Palmer (1) han descrito la presencia de bandas fibrosas oblicuas en la región posterior del espacio cuadrilátero en sujetos sometidos a cirugía por compresión del NA. Sin embargo estas fibras no pudieron ser observadas en disecciones cadavéricas sistemáticas (1).

En contraposición, Mccllelland (9) ha observado bandas fibrosas múltiples y en diferentes direcciones en un alto porcentaje de disecciones cadavéricas siendo la mas frecuente la variante situada entre la porción larga del triceps y el teres mayor. Sumado a esto, McAdams (10) ha hallado la presencia de bandas fibrosas en cirugías de paciente con síndrome cuadrilátero, sin un patrón anatómico constante.

En este trabajo, hemos observado la presencia de dos estructuras fibroaponeuróticas, localizadas a nivel del ángulo supero interno del EC, pero en diferentes planos, desde el teres minor a la porción larga del triceps. Superficialmente las FAN rodean ramos posteriores del NA y la ACHP formando un ojal.

En un plano profundo a las FAN, encontramos la BA, la cual puede ser mono o multiperforada. Observamos también, una correlación entre las variantes de división del NA y los tipos de BA. Cuando el NA se dividió en el plano del EC la BA fue perforada por varios ramos del NA, y cuando el NA se dividió previo al EC el único ramo que perforo la BA fue el del teres minor.

La implicancia de las estructuras anatómicas halladas, en la génesis el síndrome cuadrilátero, debe ser valorada en un estudio dinámico que se realizará en una segunda etapa.

## CONCLUSIONES.

Hemos observados que: el NA puede dividirse en sus troncos previo al ingreso al EC o en el plano del EC; Que existe también, una banda aponeurotica en el angulo supero interno del EC que puede encontrarse perforada por el ramo del teres minor o por varios ramos del NA; Que en un plano superficial a la BA, pueden existir, fibras arciformes nacaradas que forman un ojal a las estructuras vásculo-nerviosas que discurren por el EC; Que existe una correlación entre la zona donde se divide el NA y el tipo de BA que se presenta.

## REFERENCIAS.

1. Cahill, B.R.; Palmer, R.E. *Quadrilateral space syndrome*. J. Hand. Surg. Am. 1983; 8(1):65-69.
2. Rouviere, H. Tomo III. *Anatomía Humana. Descriptiva y Topográfica*. Novena edición francesa. Bailly-Bailliere. 1964, pp.208-209.
3. McKowen, H.C.; Voorhies, R.M. *Axillary nerve entrapment in the quadrilateral space*. J. Neurosurg. 1987; 66(6):932-934.
4. Cormied, P.J.; Matalon, T.A.S.; Wolin, P.M. *Quadrilateral Space Syndrome: A rare cause of shouder pain*. Radiology 1988; 167(3):797-798.
5. Mochizuqui, T.; Isoda, H.; Masui, T.; Ohkawa, Y.; Takahashi, M.; Takehara, Y.; Ichijo, K.; Kodaira, N.; Kitanaka, H. *Oclusion of the posterior circumflex artery: Deteccion with MR angiography in healthy volunteers and in a patient with quadrilateral sapace sindrome*. AJR Am. J. Roentgenol. 1994;163(3):625-627.
6. Linker, C.S.; Helms, C.A.; Fritz, R.C. *Quadrilateral space syndrome: Findings at MR imaging*. Radiology 1993;188(3):675-676.
7. Cothran, R.L.; Helms, C. *Quadrilateral Space Syndrome: Incidence of Imaging Findings in a Population Referred for MRI of the Shoulder*. AJR Am. J. Roentgenol. 2005; 184(3):989-992.
8. Wilson, L.; Sundaram, M.; Piraino, D.W.; Ilaslan, H.; Recht, M.P. *Isolated teres minor atrophy: manifestation of quadrilateral space syndrome or traction injury to the axillary nerve?*. Orthopedics 2006; 29(5):447-450.
9. McClelland, D.; Paxinos, A. *The anatomy of the quadrilateral space with reference to quadrilateral space syndrome*. J. Shoulder Elbow Surg. 2008; 17(1):162-164.
10. McAdams, T.R.; Dillingham, M.F. *Surgical decompression of the quadrilateral space in overhead athletes*. Am. J. Sports Med. 2008; 36(3):528-532.
11. Perlmutter, G.S. *Axillary nerve injury*. Clin. Orthop. Relat. Res. 1999;(368):28-36.

12. Loomer, R.; Graham, B. *Anatomy of the axillary nerve and its relation to inferior capsular shift*. Clin. Orthop. Relat. Res. 1989;(243):100-5.

13. Hoskins, W.T.; Pollard, H.P.; McDonald, A.J. *Quadrilateral space syndrome: a case study and review of the literature*. Br. J. Sports Med. 2005; 39(2):e9.

14. Roust, R.; Espeche, R.C. *Nervio Axilar o Circunflejo a nivel del Cuello Quirurgico del Húmero*. Bibliografía Anatómica (on line). 1969-1970. Vol. 8, no.5 (citado 2013-04-11), pp. 77. Disponible en: <http://www.anatomia-argentina.com.ar/Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201969-70%20-%200005.pdf>. ISSN 1852-3889

Comentario sobre el artículo de Aparato Locomotor:

### Síndrome Cuadrilátero. Primera Parte. Anatomía del Nervio Axilar en el Espacio Cuadrilátero.



#### PROF. DR. HOMERO F. BIANCHI

- Editor en Jefe de Revista Argentina de Anatomía Online.
- Miembro Emérito de la Asociación Argentina de Anatomía.
- Ex-Presidente de la Asociación Argentina de Anatomía.
- Director del Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Director del Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Prof. Consulto Titular a Cargo de la 2ª Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, Nº 2, pp. 63.

Es bienvenida esta presentación sobre la disposición del nervio axilar en el espacio cuadrilátero, la base del poco frecuente síndrome de compresión de este nervio en dicho espacio.

Se describe una banda aponeurótica en dos planos, extendida desde el borde del teres minor al tríceps, formando un hojal o siendo atravesada por ramas del nervio axilar.

Resulta Interesante la forma de comportarse de las ramas del nervio axilar en relación con las bandas ya que cuando su división es previa al espacio, el único ramo que la perfora es el del teres minor, lo cual entiendo tiene importancia en la estrategia y planificación quirúrgica a seguir cuando es este musculo el afectado en el síndrome de compresión.

Prof. Dr. Homero F. Bianchi



## Reporte de Caso

# VENA ÁCIGOS IZQUIERDA. PRESENTACIÓN DE UN CASO.

*Left Azygos vein. Case report.*

MEDINA RUIZ, BLÁS A.<sup>1</sup>; MENA CANATA, CARLOS<sup>1</sup>; DEMESTRI, ENRIQUE<sup>2</sup>;  
AYALA, MONSERRAT<sup>2</sup>; RUÍZ DÍAZ, MARCELO<sup>2</sup> & IZCURDIA, CLARA ELBA<sup>3</sup>

Carrera de Kinesiología y Fisiatría. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Asunción.  
Asunción. Paraguay.

E-Mail de Contacto: bamci@hotmail.com (Blás Antonio Medina Ruíz)

Recibido: 08 – 05 – 2013

Aceptado: 25 – 06 – 2013



Blas Antonio  
Medina Ruiz

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, Nº 2, pp. 60 – 63.

### Resumen

El sistema de la vena ácigos es complejo. Está formado por la ácigos mayor a la derecha y la menor a la izquierda. Generalmente esta última desemboca en la ácigos mayor y, a través de esta, a la vena cava superior. Constituye así una vía anastomótica entre las dos venas cavas. Sus variaciones son múltiples y están relacionadas con su desarrollo embriológico.

El objetivo de este trabajo consiste en mostrar una variedad en el sistema ácigos.

Se realizó una disección cadavérica en la Cátedra de Anatomía descriptiva, topográfica y funcional de la Facultad de Ciencias Médicas de la UNA, utilizando una caja de instrumental quirúrgico y obteniendo imágenes con una cámara digital Olympus X-10 de 6 megapixels. Se realizó una búsqueda bibliográfica para interpretar los hallazgos.

Se notifica la presencia de una vena ácigos mayor a la derecha de la columna vertebral que desemboca en la vena cava superior, y una vena ácigos menor a la izquierda, que desemboca en el tronco venoso braquiocefálico (vena braquiocefálica). Se evidencian dos anastomosis interácigos retroaórticas.

El caso que presentamos correspondería al tipo I de Anson y cols. en el cual el sistema presenta dos venas paralelas, a la derecha la ácigos mayor y a la izquierda la ácigos menor, formada, a su vez, por la unión de las hemiacigos inferior y superior o accesoria, desembocando esta en el tronco venoso braquiocefálico izquierdo.

El conocimiento del desarrollo embriológico de las venas ayuda a la interpretación de las múltiples variantes del sistema ácigos, presentando éstas importancia clínico-quirúrgicas de relevancia.

**Palabras claves:** sistema ácigos, ácigos menor, variaciones, embriología.

### Abstract

Azygos vein system is complex, it is formed by the major azygos to the right and the minor azygos to the left. Generally the last one falls into the major azygos and, through this one, into the superior vena cava, making up an anastomotic way between both venas cavas. Its variations are multifarious and they are related with their embryological development.

The aim of this work is to show a variety in the azygos system.

Material and methods: Cadaveric dissection in the Descriptive, Topographic and Functional Anatomy Chair of the Medical Science University of the UNA was performed, using a box of surgical instruments and obtaining images with an Olympus X-10 digital camera of 6 megapixels. A bibliographical searching to interpret the findings was done.

A major azygos vein in the right of the spinal column that led into the superior cava vein and a minor azygos vein in the left that led into the brachiocephalic vein were found. Two retroaortic interazygos anastomosis are shown.

The case we are presenting agrees with type I of Anson et al. in which the system presents two parallel veins, major azygos in the right and minor azygos in the left formed by the union of the inferior and superior or accessory hemiazygos and this falling into the left brachiocephalic vein.

The knowledge of the embryological development of the veins helps the interpretation of the variations of the azygos system which presents surgical-clinical importance.

**Key words:** azygos system, minor azygos, variations, embryology.

**Autores:** 1. Profesor Asistente de la Cátedra de Anatomía descriptiva, topográfica y Funcional. 2. Ayudantes alumnos de la Cátedra de Anatomía descriptiva, topográfica y Funcional. Carrera de Kinesiología y Fisiatría. 3. Podólogo Universitaria.

## INTRODUCCIÓN.

Las venas ácigos corresponden a la porción torácica de la aorta (1). La palabra ácigos proviene del griego y significa impar (2).

Este sistema venoso que une las venas cavas superior e inferior no solamente drena el área de la pared posterior del tórax y abdomen sino que también es considerada como sistema venoso colector del raquis y de vísceras mediastinales (1, 3).

El sistema ácigos está formado por dos componentes, la ácigos mayor, más voluminosa, a la derecha y la ácigos menor a la izquierda (1).

En general, tanto la ácigos mayor como la menor, se forman por dos raíces, una externa que es constante, formada, a su vez, por la unión de las venas lumbar ascendente y la subcostal. A ésta suele unirse una raíz interna, inconstante y pequeña, que puede originarse tanto de la cara posterior de la vena cava inferior, a la altura de la segunda vértebra lumbar, como de la vena renal. A la izquierda esta raíz interna recibe el nombre de conducto renoacilolumbar de Tuffier y Lejars y nace de la vena renal izquierda (1,3,4).

La vena ácigos mayor sigue un trayecto ascendente, ya sea a la derecha de los cuerpos vertebrales o por su cara anterior hasta la cuarta o tercera vértebra dorsal donde hace su cayado sobre el

bronquio fuente derecho para desembocar en la cara posterior de la vena cava superior (1).

Recibe múltiples afluentes, entre ellas a las venas intercostales, que se originan por la unión de una rama dorsal que drena sangre de los plexos intra y extrarraquídeos y una rama costal que forma parte del paquete vasculonervioso intercostal. Las tres primeras suelen unirse para formar el tronco de las intercostales superiores. Este tronco, cuando se presenta, puede drenar en la ácigos, sobre todo en su cayado, en el tronco venoso braquiocefálico o en ambos. Otros afluentes son las venas mediastínicas, la vena bronquial derecha, algunas venas esofágicas y pericárdicas. La ácigos menor también es un afluente importante y lo podemos considerar un subsistema dentro del sistema de las ácigos. Este subsistema está formado por dos porciones, una hemiacigos superior o accesoria que recibe las primeras siete u ocho venas intercostales izquierdas y que puede desembocar tanto en la ácigos mayor como en la subclavia o el tronco venoso braquiocefálico. Las últimas cuatro o cinco venas intercostales se unen para formar la hemiacigos inferior, también considerada como la ácigos menor propiamente dicha, por compartir similar origen, y que fue descrito en párrafos anteriores (1-3).

Este sistema venoso presenta múltiples variaciones, sobre todo en el lado izquierdo y esto se relaciona con su desarrollo embriológico. Así, en el embrión de cuatro semanas se presentan tres pares de venas, las vitelinas, las umbilicales y las cardinales. Estas últimas están formadas por las cardinales anteriores y posteriores para las regiones craneal y caudal del embrión. Los únicos derivados adultos de las venas cardinales posteriores son la raíz de la ácigos y las ilíacas comunes. Las venas subcardinal y supracardinal sustituyen gradualmente y complementan a las venas cardinales posteriores. Al obliterarse la porción principal de las venas cardinales posteriores, las supracardinales, que son las últimas en formarse, se convierten en las más importantes en el drenaje de la pared corporal y van a formar las venas ácigos y hemiacigos (5, 6).

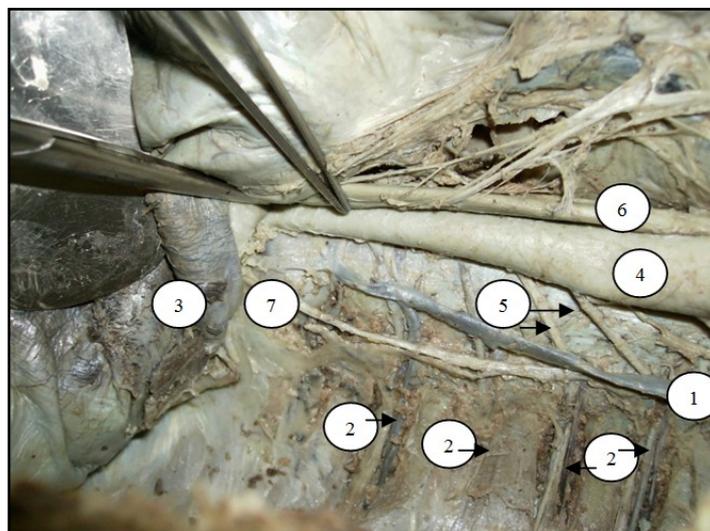
## REPORTE DE CASO.

Al disecar el cadáver de un caucásico masculino de unos 70 años aproximadamente se produce el hallazgo de una vena ácigos menor única formada a nivel retroperitoneal, a la altura de la decimosegunda vértebra dorsal, a la izquierda del cuerpo, por la unión de la vena lumbar ascendente y la subcostal izquierda. Ingresa al tórax por debajo del ligamento arqueado medial del diafragma. Transcurre verticalmente por el mediastino posterior, paralela a la cara izquierda de los cuerpos vertebrales dorsales, recibiendo a las venas intercostales izquierdas (ver Fig. 1) hasta desembocar en la cara inferior del tronco venoso braquiocefálico izquierdo (ver Fig. 2). No pudimos demostrar afluentes derivadas del esófago y del bronquio izquierdo.

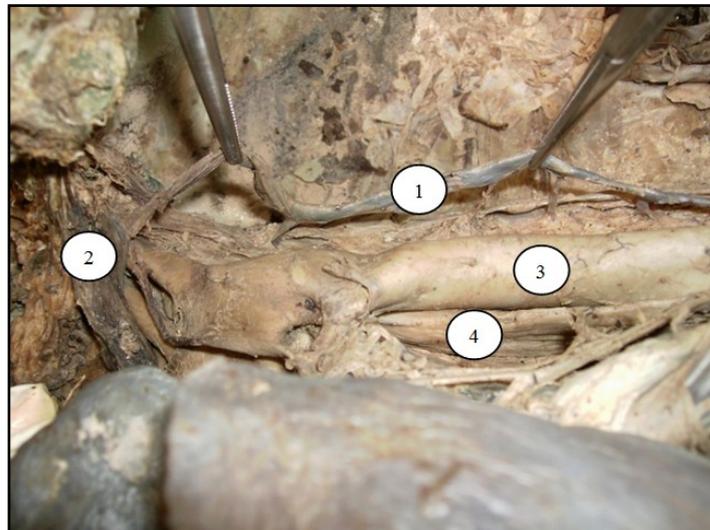
En su trayecto envía dos anastomosis, del tamaño de las intercostales, a la ácigos mayor y que pasan por detrás de la aorta,

a nivel de las vertebrae torácicas 9 y 10 respectivamente (ver Fig. 3)

La vena ácigos se ubicaba a la derecha de la columna, recibiendo a las últimas 8 venas intercostales derechas, las venas bronquiales y esofágicas desembocando en la cara posterior de la vena cava superior. El tronco de las intercostales superiores derechas desemboca en el tronco venoso braquiocefálico derecho.



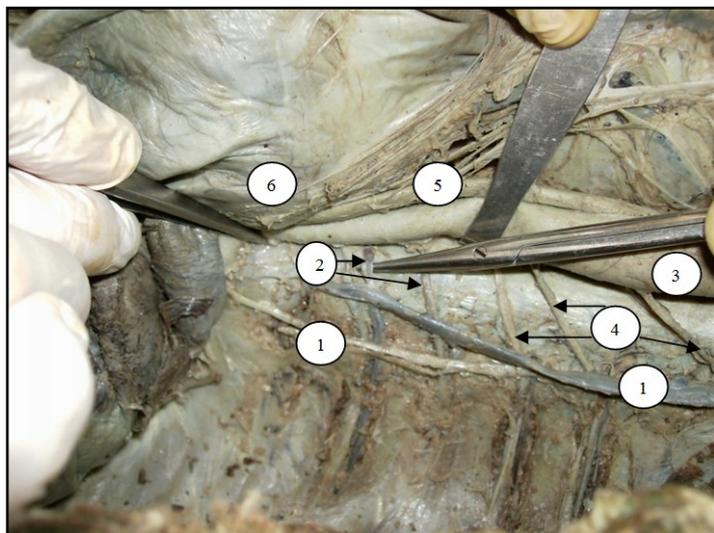
**Fig. 1. Vena ácigos izquierda.** 1. Vena ácigos menor. 2. Venas intercostales izquierdas. 3. Diafragma. 4. Aorta. 5. Arterias intercostales izquierdas. 6. Esófago. 7. Cadena simpática.



**Fig. 2. Desembocadura de la vena ácigos menor en el tronco venoso braquiocefálico.** 1. Vena ácigos menor. 2. Tronco venoso braquiocefálico izquierdo. 3. Aorta. 4. Esófago.

## DISCUSIÓN .

Las variaciones del sistema ácigos son frecuentes y pueden ser de origen, trayecto, afluentes, anastomosis y terminación. La estructura más constantemente involucrada en la formación es la vena subcostal, aunque para algunos anatomistas, entre ellos Di Dio, ésta sería simplemente un afluente, sin participación en la formación, siendo las ácigos continuación de la vena lumbar ascendente, aunque esta también puede estar ausente (3).



**Fig. 3. Anastomosis interácigos retroaórticas.** 1.Véna ácigos menor. 2. Anastomosis interácigos. 3. Aorta. 4. Arterias intercostales izquierdas. 5. Esófago. 6. Diafragma.

Estas venas, tanto las mayores como las menores, poseen válvulas que son incompetentes y que permiten el flujo bidireccional de su contenido y que colaboran enormemente a la circulación colateral y a la anastomosis entre las dos venas cavas, siendo una vía alternativa del retorno venoso hacia el corazón (1, 3).

El desarrollo embriológico de las venas cardinales explica las múltiples variaciones que presenta este sistema venoso, sobre todo del lado izquierdo, pudiendo o no acompañarse de malformaciones de las venas cavas y cardíacas (7-17).

El caso que presentamos correspondería al tipo I de Anson y cols. en que el sistema presenta dos venas paralelas, a la derecha la ácigos mayor y a la izquierda la ácigos menor, formada, a su vez, por la unión de las hemiacigos inferior y superior o accesoria, desembocando ésta en el tronco venoso braquiocefálico izquierdo. Esto ocurría en el 1 % de los casos. Otras veces estas dos venas unidas desembocan en la ácigos mayor. El hecho de presentar dos anastomosis retroaórticas entre ambos troncos venosos hace que tenga un componente del tipo II, aunque esta variante no figura en la descripción de estos autores, y representan anastomosis entre las venas cardinales posteriores izquierda y derecha (3).

Estas anomalías tienen su importancia en la práctica clínica, al ser, como se dijo, una vía alternativa para el flujo sanguíneo hacia el corazón en caso de obstrucción por embolias, trauma o incluso malformaciones congénitas de las venas cavas. Al comunicar las venas intercostales y el plexo vertebral con las venas cerebrales explicarían las metástasis cerebrales de los cánceres bronquiales y mamarios (3). Adquieren también importancia pues en algunos casos son canalizados y tenidos en cuenta como accesos venosos centrales (18).

Las anomalías venosas pueden ser detectadas por estudios ecográficos con doppler color (19). Incluso las válvulas de este sistema venoso pueden evaluarse por imágenes (20-22).

Un detalle a tener en cuenta es que en los estudios por imágenes pueden ser confundidos con linfonodos mediastinales, sobre todo en anastomosis interácigos preaórticas o con tumores y son de suma importancia en las cirugías torácicas, pues pueden ser asiento de aneurismas y su conocimiento preoperatorio puede ayudar a evitar accidentes (10, 17, 22-34).

## CONCLUSIONES.

La anatomía del sistema venoso de la ácigos es compleja y esta complejidad tiene íntima relación con su desarrollo embriológico. Conocer sus variaciones tiene implicancias clínico- radiológicas y quirúrgicas.

## REFERENCIAS.

1. Testut, L.; Latarjet, A. *Tratado de Anatomía Humana*. Segundo Tomo. Salvat Editores SA. 1984: 505-509.
2. Kutoglu, T.; Turut, M.; Kocabiyik, N.; Ozan, H.; Yildirim, M. *Anatomical analysis of azygos vein system in human cadavers*. Rom. J. Morphol. Embryol. 2012; 53(4):1051-1056.
3. Correia Alves, E; Rodrigues Porciúncula Junior, W.; Freitas Monte Bispo, R.; de Sousa Rodrigues, C.F.; da Rocha, A.C. *Formation of the Azygos Vein*. Int. J. Morphol. 2011; 29(1):140-143.
4. Bouchet, A.; Cuilleret, J. *Anatomía descriptiva, topográfica y funcional*. Tomo: Tórax. Editorial Médica Panamericana SA. Bs. As, Argentina. 1985:140-141.
5. Moore, K.L.; Persaud, T.V.N. *Embriología clínica*. 7° Edición. Elsevier. España. 2004: 330- 335.
6. Sadler, T.W. *Embriología médica*. 8° Edición. Editorial Médica Panamericana. 2001: 239-244.
7. Silveira, D.; Sousa, L.M.; Siqueira, S.L.; Oliveira, B.V.M.; Silva, A.T.; Costas, J.P.; Araújo, D.C.; Costa, G.A.R.; Araújo, BA. *Anatomic variation of thorax drainage: absence of accessory hemiazygos vein*. J. Morphol. Sci. 2012; 29(2):94-95.
8. Seema, S.M. *Multiple variations of the azygos venous system: a case report*. International Journal of Anatomical Variations 2013; 6:34-35.
9. Ottone, N.E.; Domínguez, M.; Shinzato, S.; Blasi, E. *Vena cava superior persistente con ausencia de la vena cava superior derecha*. Revista Argentina de Anatomía Online 2010; 1(1):24-27.
10. Pyrzowski, J.; Spodnik, J.H.; Lewicka, A.; Popławska, A.; Wójcik, S. *A case of multiple abnormalities of the azygos venous system: a preaortic interazygos vein*. Folia Morphol. 2007; 66(4):353-355.
11. Bandyopadhyay, M.; Das, P.; Baral, K.; Roy, R. *A rare combination of variations of superior mediastinal vessels*. International Journal of Anatomical Variations 2010; 3:19-21.
12. Mahato, N.K. *Anomalous accessory hemi-azygos system with persistent cranial segment of posterior cardinal vein - A case report*. Braz. J. Morphol. Sci. 2009; 26: 177-179.

13. Krakowiak-Sarnowska, E.; Wisniewski, M.; Szpinda, M.; Krakowiak, H. *Variability of the azygos vein system in human fetuses*. Folia Morphol. 2003; 62(4): 427-430.
14. Quraishi, M.B.; Mufti, O.; Wase, A. *Absent Left and Right Superior Vena Cava and Azygos Continuation of Inferior Vena Cava: A Rare Anomaly of Systemic Venous Return*. Invasive Cardiol. 2010; 22(8):159-161.
15. Szereszewski, J.; Bilesio, E.A.; Senatore, C. *Acerca de un caso de vena cava superior izquierda hallada en un feto a término*. Bibliografía Anatómica [online]. 1965; 1(3) pp.37. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/1%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%201965-67%20-%20003.pdf>>. ISSN 1852-3889.
16. Pla, R.; Olivares, M.A.; Poli, A.L.; Talanchuk, A.; Primerano, A. *Duplicación de la vena cava caudal*. Bibliografía Anatómica [online]. 1965; 1(3) pp.39. Disponible en: <<http://www.biblioanatomica.com.ar/1%20Congreso%20Argentino%20de%20Anatomia%20196567%20-%20003.pdf>>. ISSN 1852-3889.
17. Bass, J.E.; Redwine, M.D.; Kramer, L.A.; Huynh, P.T.; Harris, J.H. *Spectrum of congenital anomalies of the inferior vena cava: cross-sectional imaging findings*. Radiographics 2000; 20(3):639-652.
18. Palacios Acosta, J.; Hernández Arrasola, D.; Gutiérrez Torres, P.; Elizalde Romero, M.; Shalkow Klincovstein, J. *Acceso venoso central permanente en la vena ácigos: una alternativa en pacientes con múltiples venodisecciones*. Acta Pediatr. Mex. 2008; 29(4):205-209.
19. Ricci, E.P. *Agenesia de la vena cava inferior*. Rev. Arg. Ultrasonido. 2009; 8(3):132-133.
20. Yeh, B.M.; Coakley, F.V.; Sanchez, H.C.; Wilson, M.W.; Reddy, G.P.; Gotway, M.B. *Azygos arch valves: prevalence and appearance at contrast-enhanced CT*. Radiology 2004; 230(1):111-115.
21. Ichikawa, T.; Endo, J.; Koizumi, J.; Ro, A.; Kobayashi, M.; Saito, M.; Kawada, S.; Hashimoto, T.; Imai, Y. *Visualization of the azygos arch valves on multidetector row computed tomography*. Heart Vessels 2008; 23(2):118-123.
22. Steinke, K.; Moghaddam, A. *Azygos arch valves at computed tomography angiography and pitfalls related to its variety in appearance and function*. J. Comput. Assist. Tomogr. 2009; 33(5):721-724.
23. Sieunarine, K.; May, J.; White, G.H.; Harris, J.P. *Anomalous Azygos Vein: A potential danger during endoscopic thoracic sympathectomy*. Aust. N. Z. J. Surg. 1997; 67(8):578-579.
24. Balhen, M.C.; Criales Cortés, J.L.; Saravia Rivera, G. *Aneurisma de la vena ácigos*. Gac. Méd. Méx. 2004; 140(6):653-654.
25. Santamaría, N.A.; García Díez, J.M.; Pavón Fernández, M.J.; Encabo Motiño, A.M.; Flórez Martín, S.; Perpiñá Ferria, A. *Aneurisma de la vena ácigos como masa mediastínica*. Arch. Bronconeumol. 2006; 42(8):410-2.
26. Ranniger, K. *Retrograde azygography*. Radiology 1968; 90 (6):1097-1104.
27. Shin, M.S.; Ho, K.J. *Clinical significance of azygos vein enlargement: radiographic recognition and etiologic analysis*. Clin Imaging 1999; 23(4):236-241.
28. Ozbek, A.; Dalcik, C.; Colak, T.; Dalcik, H. *Multiple variations of the azygos venous system*. Surg. Radiol. Anat. 1999; 21(1): 83-85.
29. Ozdemir, B.; Aldur, M.M.; Celik, H.H. *Multiple variations in the azygos venous system: a preaortic interazygos vein and the absence of hemiazygos vein*. Surg. Radiol. Anat. 2002; 24(1):68-70.
30. Dudlak, C.M.; Olson, M.C.; Posniak, H.V. *CT evaluation of congenital and acquired abnormalities of the azygos system*. Radiographics 1991; 11(2):233-246.

31. Morató López, A.E.; Quiróz Castro, O.; Ramírez Arias, J.L. *Anomalías congénitas de la vena cava inferior. El rol de la tomografía computada multidetector*. Anales de Radiología de México 2012; 2:104-113.
33. Blackmon, J.M.; Franco, A. *Normal variants of the accessory hemiazygos vein*. Brit. J. Radiol. 2011; 84(1003): 659-660.
34. Imori, Y.; Fujimoto, H.; Hanada, S.; Uruga, H.; Takaya, H.; Miyamoto, A.; Morokawa, N.; Shindo, N.; Kazuma Kishi, K. *Idiopathic Accessory Hemiazygos Vein Aneurysm with an Incidental Mediastinal Mass*. Intern. Med. 2012; 51(17): 2347-2349.

Comentario sobre el artículo de Reporte de Caso:

**Vena ácigos izquierda.  
Presentación de un caso.**



**DR. CARLOS DANIEL MEDAN**

- Co-Editor Revista Argentina de Anatomía Online.
- Presidente de la Asociación Argentina de Anatomía.
- Delegado Argentino en la Asociación Panamericana de Anatomía.
- Jefe de Trabajos Prácticos, Equipo de Disección de la 2ª Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Cirujano General, Hospital Naval de Buenos Aires, Argentina.

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, Nº 2, pp. 63.

El desarrollo del sistema venoso sigue un complejo patrón caracterizado por la formación de redes irregulares. Con el desarrollo posterior del embrión, algunas de estas redes desaparecen o se modifican notablemente, razón por la cual es muy frecuente observar variaciones anatómicas en el territorio venoso.

Los autores presentan un caso en el que se observa la desembocadura de la vena ácigos menor en la cara inferior del tronco venoso braquiocefálico izquierdo en lugar de abrirse en la vena ácigos mayor. Según la investigación realizada, dicha variante representa el 1 % de los casos y se remonta a las variaciones embriológicas del sistema cardinal.

Diversos trabajos sobre el tema han sido presentados en congresos de nuestra Asociación los cuales pueden consultarse en Bibliografía Anatómica.

Arrotea Molina A. y col. Vena cava superior izquierda. Bibliografía anatómica (on line) 2005, vol 001, pp 18

Lafalla R. y col. Relaciones del cayado de la vana acygos mayor en su desembocadura en la vena cava superior. Bibliografía anatómica (on line) 1985 vol 004, pp 64

Lopolito L.A. y col. Variación anatómica de la vana hemiacigos. Bibliografía anatómica (on line) 2008, vol 001, pp 20

Marantz, M y col. Vena supracardinal izquierda persistente. Bibliografía anatómica (on line) 1977-78, vol 007, pp 56-57

Niedfeld, G y col. Trayecto torácico de la vena ácigos mayor. Bibliografía anatómica (on line) 1969-1970, vol 004, pp 59

Szereszewski, J. Acerca de un caso de vena cava superior izquierda hallada en un feto a término. Bibliografía anatómica (on line) 1965, vol 003, pp 37

Torres Amorín. Persistencia de la vena cava superior izquierda. Bibliografía anatómica (on line) 1973-1974, vol 007, pp 96

Varela, R.D y col. Estudio anatómico de la vena ácigos mayor. Bibliografía anatómica (on line) 1882 vol 006, pp 139

Dr. Carlos D. Medan

## Reporte de Caso

# ORIGEN AXILAR DE LA ARTERIA RADIAL.

*Axillar origin of radial artery.*

FRYDMAN, JUDITH<sup>1</sup>; OSTOLAZA, MARCO<sup>2</sup>;  
MARONI, MARIA CARLA<sup>2</sup> & PFUND, GUILLERMO<sup>3</sup>

Cátedra de Anatomía. Escuela de Kinesiología y Fisiatría.  
Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. Argentina.

E-Mail de Contacto: judithfrydman@gmail.com (Lic. Judith Frydman)

Recibido: 21 – 03 – 2013

Aceptado: 22 – 04 – 2013



Judith Frydman

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, Nº 2, pp. 64 – 69.

### Resumen

Se presenta un caso de origen de la arteria radial en la tercera porción de la arteria axilar, entre ambas raíces del nervio mediano. El mismo fue encontrado durante una disección de rutina en la Cátedra de Anatomía de la Escuela de Kinesiología y Fisiatría de la Universidad de Buenos Aires. Se trata de un miembro superior izquierdo de un cadáver femenino de aproximadamente 70 años de edad. La arteria radial posee un trayecto superficial en el brazo, medial al bíceps braquial, hasta alcanzar el antebrazo a través del surco bicipital medial, donde adopta su disposición habitual hasta llegar a la muñeca.

Durante su recorrido, emite un total de ocho ramas colaterales: una en la axila y siete en el brazo.

Se realizó una angiografía que muestra el sistema arterial que es reportado.

Las variaciones del sistema arterial del miembro superior son frecuentes, sin embargo las explicaciones embriológicas para las mismas son tema de debate.

Se realizó una revisión bibliográfica y se revisaron algunas teorías que intentan explicar la persistencia de vasos embriológicos en el sistema arterial del miembro superior.

Según ha sido establecido, las variaciones en el patrón arterial definitivo son justificadas, en la mayoría de los casos, por la persistencia o crecimiento de los vasos que forman el sistema arterial primitivo, más que por la aparición aberrante de nuevos vasos.

Es muy importante tener presente las posibles variaciones de la arteria radial por sus implicancias en procedimientos quirúrgico-ortopédicos, cirugías plásticas y vasculares, así como el riesgo de la inyección intraarterial de drogas de uso intravenoso.

**Palabras claves:** arteria radial, arteria axilar, arteria braquial superficial, variaciones arteriales.

### Abstract

A case of an origin of the radial artery in the third portion of the axillary artery between the two roots of the median nerve is reported. It was found during a routine dissection of a left superior limb of a 70 years old female cadaver in the Department of Anatomy, School of Kinesiology and Physiatry of the University of Buenos Aires. The radial artery follows a superficial trayect in the arm, medial to the brachii biceps. It reaches the forearm through the medial bicipital groove, where adopts its usual disposition downward to the wrist.

Along this path, it has a total of 8 branches: one in the armpit and seven in the arm. An angiography showing the arterial system was performed and reported.

Variations of the arterial vessels of the upper limb are common, however, embryological explanations for them are controversial.

A literature review was performed and some theories have been revised in order to explain the persistence of embryological vessels in the arterial system of the upper limb.

As it has been established, variations in the final arterial pattern are justified in most cases, by the persistence or vessels growth which form the primitive arterial system, rather than the appearance of aberrant new vessels.

It is important to bear in mind the possible variations of the radial artery for its implications in orthopedic, plastic and vascular surgery in order to avoid accidental injury or intra-arterial injection.

**Key words:** radial artery, axillary artery, superficial brachial artery, arterial variations.

**Autores:** 1. Jefe de Trabajos Prácticos. 2. Auxiliar docente. 3. Encargado de enseñanza.

## INTRODUCCIÓN.

La arteria radial es la continuación más directa de la arteria braquial. Comienza su trayecto en la división de la arteria braquial, aproximadamente 1 cm por debajo de la flexura del codo (1).

En el presente reporte, se describe el hallazgo del origen alto de la

arteria radial emergiendo de la tercera porción de la arteria axilar.

El sistema arterial del miembro superior suele presentar múltiples variaciones en el adulto. La presencia de un origen alto de la arteria radial es una variación frecuente (14,27%) (2). Es más frecuente encontrarla emergiendo del tercio proximal de la arteria braquial 62,5 %, del tercio medio de la arteria braquial 25 % y de

la arteria axilar 12,5 % (3).

La conexión anómala entre dos grandes arterias no se desarrolla azarosamente sino que es una manifestación de condiciones más primitivas en la evolución embriológica. Estas variaciones pueden ser explicadas en base a distintas teorías que intentan dilucidar el origen de las mismas.

## REPORTE DE CASO.

El presente caso muestra una variación del origen de la arteria radial izquierda en un cadáver femenino de aproximadamente 70 años que fue encontrado durante una disección de rutina en la Cátedra de Anatomía de la Escuela de Kinesiología y Fisiatría de la Universidad de Buenos Aires.

La arteria radial encontrada (ver Fig. 1) nace de la tercera porción de la arteria axilar, delimitada entre el borde inferior del pectoral menor al borde inferior del pectoral mayor (4).

En su nacimiento, la arteria se ubica entre la raíz medial y lateral del nervio mediano. A ese nivel, nacen las arterias subescapular y circunflejas humerales anterior y posterior (ver Fig. 2). En su trayecto por el brazo, la arteria radial se ubica en un plano superficial, por delante del nervio mediano y los vasos braquiales, y desciende paralela al borde medial del bíceps braquial hasta llegar al codo donde atraviesa el surco bicipital medial también en un plano superficial. En el antebrazo adopta su disposición habitual hasta llegar a la muñeca.

La longitud de la arteria radial, desde su inicio en la tercera porción de la arteria axilar, hasta la apófisis estiloides del radio, es de 48 cm. La porción axilar del vaso mide 2,8 cm, en el brazo 21,7 cm y en el antebrazo 23,5 cm.

El diámetro de la arteria radial es de 0,5 cm en todo su recorrido.

En la axila, la arteria radial emite una rama colateral y en el brazo otras 7 ramas colaterales (ver Fig. 3).

Se realizó una angiografía del miembro superior reportado que ilustra el recorrido de la arteria radial (ver Fig. 4).

En el miembro superior contralateral del mismo cadáver también se encontraron variaciones anatómicas: 1: la arteria braquial se halla en un plano superficial respecto a la formación del nervio mediano en la axila (ver Fig. 5) y la anastomosis de ambas raíces del nervio mediano se lleva a cabo por debajo de la emergencia de la arteria braquial profunda.

2: La arteria ulnar y la rama palmar superficial de la arteria radial no se anastomosan, causando la ausencia de arco palmar superficial (ver Fig. 6). 3: La arteria ulnar emite los 4 primeros ramos digitales, mientras que la rama palmar superficial aporta la última arteria digital y la colateral interna del pulgar.

Si bien el hallazgo de una variedad arterial unilateral es relativamente frecuente, resulta extremadamente raro observar variaciones bilaterales en el mismo individuo (5, 6).



**Fig. 1. Arteria radial naciendo de la tercera porción de la arteria axilar.** 1.Arteria axilar. 2.Arteria radial. 3.Raíz medial del nervio mediano. 4.Raíz lateral del nervio mediano. 5.Nervio mediano.



**Fig. 2. Nacimiento de las arterias radial, subescapular y circunfleja humeral anterior.** 1.Arteria axilar. 2.Arteria radial. 6.Arteria braquial. 7.Arteria circunfleja humeral anterior. 8.Arteria subescapular.



**Fig. 3. Arteria radial emitiendo 8 ramas colaterales a lo largo de la axila y el brazo.** 2-Arteria radial. 9-Rama colateral de la arteria radial en la axila. 10-Ramas colaterales de la arteria radial en el brazo



**Fig. 4.** Angiografía que ilustra la emergencia de la arteria radial de la tercera porción de la arteria axilar. 1.Arteria axilar. 2.Arteria radial. 6.Arteria braquial.



**Fig. 5.** Miembro superior contralateral del mismo cadáver. La formación del nervio mediano es profunda a la arteria braquial. 3.Raiz medial del nervio mediano. 4.Raiz lateral del nervio mediano. 5.Nervio mediano. 6.Arteria braquial.

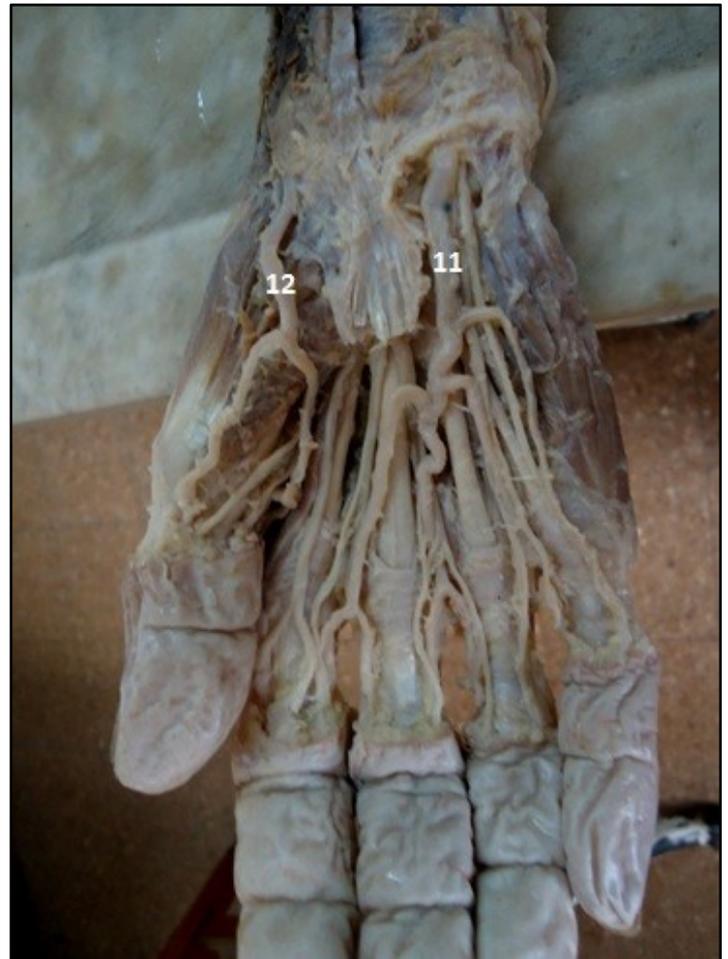
## DISCUSIÓN.

El sistema arterial del miembro superior es uno de los sistemas vasculares que presentan más variaciones en el adulto y es debido a esto que se presentan confusiones al denominar dichas variantes anatómicas (7).

Las variaciones arteriales en el miembro superior han generado controversia desde que Von Haller mencionara su existencia por primera vez en el siglo XVIII (8).

Testut, hacia fines del siglo XIX, menciona el origen alto de la arteria radial como una variante algo frecuente, pudiendo encontrarse su origen en el brazo, axila o incluso en el cuello.

Las explicaciones embriológicas para estas variantes arteriales han sido objeto de gran debate.



**Fig. 6.** Falta de fusión del arco palmar superficial en la mano del miembro superior contralateral. 11. Arteria ulnar. 12. Rama palmar superficial de la arteria radial.

Las variaciones en el patrón arterial definitivo son, en general, justificadas por la persistencia o crecimiento de los vasos que forman el sistema arterial primitivo, más que por la aparición aberrante de nuevos vasos (8). Estas variaciones representarían una etapa embrionaria transitoria que persiste en la vida adulta, cuyos vasos deberían haber permanecido como capilares o incluso sufrir una involución.

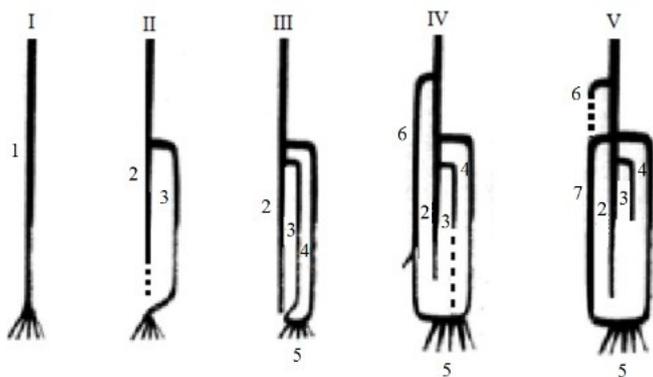
Rodríguez-Niedenführ y colaboradores han propuesto una división del desarrollo embrionario a través de un proceso que comprende 23 etapas en la cual ocurren cambios significativos que inducen variaciones arteriales. Según estos autores, las variaciones anatómicas que afectan las arterias del brazo y del antebrazo se establecen antes de la etapa 17 (embrión 11-14 mm; 41 días) del desarrollo del sistema arterial del miembro superior. En este período, la arteria axilar se continúa como arteria braquial extendiéndose hasta el codo. Luego de esta etapa, las arterias superiores al codo adoptan la morfología definitiva de su pared y no pueden sufrir más remodelaciones (9).

A partir de esto, se estima que las variaciones encontradas en el presente reporte tuvieron lugar en la etapa 17 del desarrollo

embrionario o bien en etapas previas a ésta.

El desarrollo vascular embriológico es lo que determinaría las variantes anatómicas. Existen teorías que indican que la selección de canales por parte del plexo capilar primario define las anomalías o variaciones que se presentan en el miembro superior. Durante el desarrollo embrionario, algunos canales involucionan y otros se desarrollan y se expanden. De acuerdo con esto, se establece que el flujo sanguíneo que estaba destinado a las regiones que ocuparían determinadas arterias, seleccione una fuente inusual de canales, diferente a los canales que definen la estructura y recorrido más común de estas arterias (10). Como consecuencia de esto, cualquier detención, regresión o resurgimiento en una etapa de la evolución, podría generar una desviación del desarrollo embriológico de los plexos vasculares de los brotes de las extremidades superiores (11).

Edward Singer (12) en 1933 describe 5 estadios en el desarrollo arterial del miembro superior (ver Fig. 7).



**Fig. 7. Teoría de Singer, 1933. Los 5 estadios del desarrollo embriológico del sistema arterial de miembro superior.**  
1.Arteria subclavia. 2.Arteria interósea anterior. 3.Arteria mediana. 4.Arteria ulnar. 5.Arco palmar superficial. 6.Arteria braquial superficial. 7.Arteria radial.

**Estadio I.** Originalmente la arteria subclavia se extiende hasta la muñeca, donde termina dividiéndose en dos ramas terminales para los dedos. La porción distal de esta arteria se convierte en la interósea de los adultos.

**Estadio II.** Una arteria mediana surge de la arteria interósea y continúa su crecimiento, determinando la involución de la arteria interósea. Durante este proceso la arteria mediana se anastomosa con la porción más distal de la arteria interósea y finalmente forman el canal principal para los ramos digitales, convirtiéndose en la principal arteria del antebrazo.

**Estadio III.** La arteria cubital (ulnar) surge de la arteria braquial superficial (continuación de la arteria subclavia en la región braquial) y se une distalmente con la arteria mediana para formar el arco palmar superficial.

**Estadio IV.** Esta arteria braquial superficial que nace del tronco

arterial principal en la región axilar y atraviesa la superficie media del brazo, cruza el antebrazo de medial a lateral hasta llegar a la región dorsal de la muñeca.

**Estadio V.** La arteria mediana sufre regresión, volviéndose más pequeña y transformándose en la arteria del nervio mediano. La arteria braquial superficial emite un ramo distal que se anastomosa con el arco palmar superficial. En el codo, una rama anastomótica fusiona las arterias braquial y braquial superficial, formándose a partir de la porción distal de esta última, la arteria radial como principal vaso del antebrazo. La porción proximal de la arteria braquial superficial involuciona.

De acuerdo con Adachi (13), la arteria braquial superficial debe esta denominación por correr superficial al nervio mediano. La arteria braquial superficial puede, en algunos pocos casos, reemplazar al tronco arterial principal, variación encontrada en el miembro superior contralateral del mismo cadáver.

En 1995 Rodríguez-Baeza y colaboradores (14) sugieren algunos cambios sobre la ya establecida teoría de Singer en cuanto al desarrollo de los vasos del miembro superior (ver Fig. 8). Para estos autores, la arteria braquial superficial es un vaso fundamental que toma un papel importante en la morfogénesis arterial normal del miembro superior. Ellos afirman que hay un sistema arterial superficial que se anastomosa con uno profundo y que este último tendría predominancia hemodinámica con respecto al superficial. Por lo tanto, los segmentos del sistema superficial proximales a la anastomosis con el sistema profundo sufren una regresión y desaparecen, mientras que los del sistema superficial distales a las anastomosis con el sistema profundo persisten y forman el sistema arterial definitivo del adulto.

La principal diferencia de Rodríguez-Baeza para explicar la persistencia de la arteria braquial superficial respecto a la teoría de Singer, radica en que la arteria braquial superficial tiene predominancia hemodinámica sobre el tronco de origen profundo de la arteria radial. Por este motivo, la arteria braquial superficial no sufriría regresión y esto explica su eventual persistencia en el adulto (15).

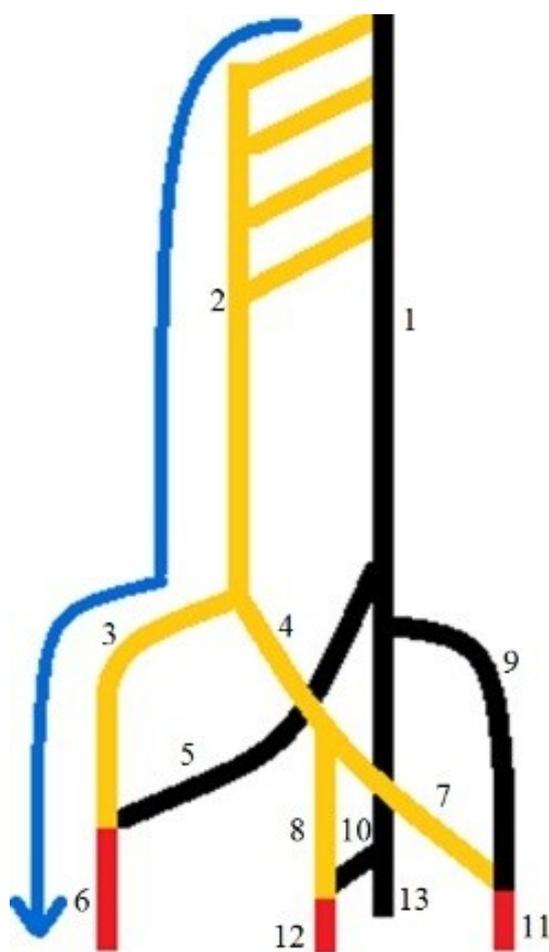
En el presente caso, la arteria axilar en su tercera porción, emite la arteria braquial superficial, que aparece en el IV estadio de Singer y continúa descendiendo como arteria radial. Se produce una falla en la aparición de la rama anastomótica entre la arteria braquial superficial y la braquial a nivel del codo, la arteria braquial superficial no desaparece y se continúa como arteria radial ocupando una disposición superficial en el brazo y codo (15).

Consideramos, por todo lo expuesto, que el origen alto de la arteria radial es una persistencia de la arteria braquial superficial.

Resulta de fundamental importancia el conocimiento de la anatomía humana normal en cualquier práctica médica e interpretación imagenológica. El correcto manejo de las variaciones resulta de interés a una amplia rama de especialistas

de la salud. Las variedades anatómicas, de poco interés en el pregrado, asumen importancia en distintas especialidades de posgrado. Por este motivo, se deben tener en cuenta al momento de diagnosticar y tratar patologías.

La importancia del conocimiento de las variaciones de la arteria radial se debe a sus implicancias en procedimientos quirúrgico-ortopédicos, cirugías plásticas y vasculares (16), así como el riesgo de la inyección de drogas para uso intravenoso en un vaso arterial (17, 18). Haciendo referencia al principio de la medicina “primum non nocere”, cualquier profesional del área de la salud que realice procedimientos invasivos, debe estar informado acerca de las posibles variaciones anatómicas del área a intervenir.



**Fig. 8. Esquema que ilustra la teoría de Rodríguez-Baeza.** Para una mejor comprensión, se agrega una flecha azul que indica la predominancia hemodinámica descripta. Los segmentos del sistema superficial proximales a la anastomosis con el sistema profundo sufren una regresión y desaparecen, mientras que los del sistema superficial distales a las anastomosis con el sistema profundo persisten y forman el sistema arterial definitivo del adulto.

1. Arteria axial primitiva. 2. Arteria braquial superficial. 3. Rama lateral de la arteria braquial superficial. 4. Rama medial de la arteria braquial superficial (arteria superficial del antebrazo). 5. Tronco de origen profundo de la arteria radial. 6. Arteria radial. 7. Rama cubital (ulnar) de la arteria superficial del antebrazo. 8. Rama mediana de la arteria superficial del antebrazo. 9. Tronco de origen profundo de la arteria ulnar. 10. Tronco de origen profundo de la arteria mediana. 11. Arteria ulnar. 12. Arteria mediana. 13. Arteria interósea común.

## REFERENCIAS.

1. Williams, P.; Warwick, R. Tomo I: Angiología, *Gray Anatomía*, 36a edición, Churchill Livingstone, Madrid, 1992, pp. 775.
2. Patnaik, V. V. G.; Kalsey, G.; Singla Rajan, K. *Branching Pattern of Brachial Artery-A Morphological Study*. J Anat. Soc. India 2002;51(2):176-182.
3. Karlsson, S.; Niechajev, I. A. *Arterial anatomy of the upper extremity*. Acta Radiologica Diagnosis 1982; 23:115-121.
4. Testut, L.; Latarjet, A. Tomo II: Angiología, *Tratado de Anatomía humana*, 9ª edición, Salvat Editores, Barcelona, 1954, pp. 290.
5. Shen, S.; Hong, M. K.-Y. *A rare case of bilateral variations of upper limb arteries: brief review of nomenclature, embryology and clinical applications*. Surg. Radiol. Anat. 2008;30:601-603.
6. Sharma, T.; Singla, R. K.; Sachdeva, K. *Bilateral superficial braquial artery*. Kathmandu University Medical Journal 2009;7(3):426-428.
7. Carrillo Piraquive, E.; González Ramírez, C. *Origen alto de la arteria radial. Reporte de caso*. Universitas Médica 2006;48(1):47-56.
8. Rodríguez-Niedenführ, M.; Vázquez, T.; Parkin, I.; Sañudo, J. *Arterial patterns of the human upper limb: update of anatomical variations and embryological development*. Eur J Anat 2003;7(1):21-28.
9. Rodríguez-Niedenführ, M.; Burton, G. J.; Deu, J.; Sañudo, J. R. *Development of the arterial pattern in the upper limb of staged human embryos: normal development and anatomic variations*. Journal of Anatomy 2001;199(4):407-417.
10. Peştemalci, T.; Ince, Y.; Yildirim, M.; Kopuz, C.; Yildiz, Z.; Kesmezacar, F.; Aydin, E.; Corumlu, U.; Demir Pes, T. *A study of variable origins of arteries in arm*. European Journal of Plastic Surgery 2007;30(3):113-117.
11. Bozer, C.; Ulucam, E.; Yilmaz, A. *Bilateral arterial variations in axillary region*. Proceedings from XIX Congress of Anatomy 2009. jbcrr.mu-pleven.bg/pdf/vol2no1supp1/42:169-171.
12. Singer, E. *Embryological pattern persisting in the arteries of the arm*. The Anatomical Record 1933;55:403-409.
13. Adachi, B. *Das Arterien system des japaner*. Kyoto 1928;1:205-210.
14. Rodríguez-Baeza, A.; Nebot, J.; Ferreira, B.; Reina, R.; Pérez, J.; Sañudo, J. R.; Roig, M. *An anatomical study and ontogenic explanation of 23 cases with variations in main pattern of brachio antebraquial arteries*. Journal of Anatomy 1995;187(2):473-479.
15. Patnaik, V. V. G.; Kalsey, G.; Singla Rajan, K. *Bifurcation of Axillary Artery in its 3rd Part – A Case Report*. J. Anat. Soc. India 2001;50(2):166-169.
16. Bhanu, S.; Sankar, D.; Pj, S. *High origin and superficial course of radial artery*. International Journal of Anatomical Variations 2010;3:162-164.
17. Balachandra, N.; Prakash, B. S.; Padmalatha, K.; BR, R. *Unusual origin of the radial artery*. International Journal of Anatomical Variations 2011;4:101-103.
18. Del Sol, M.; Olave, E.; Vasconcellos, A.; Collipal, E. *Arterias superficiales del miembro superior. Aspectos anatomoclinicos e histológicos*. Bibliografía Anatómica [online]. II Congreso de anatomía del cono sur XXI Congreso Chileno de Anatomía XXXVII Congreso Rioplatense de Anatomía. Rev. Chil. Anat. [online]. 2001, vol.19, n.1, pp. 73-123. issn 0716-9868. doi: 10.4067/s0716-98682001000100013.

Comentario sobre el artículo de Reporte de Caso:  
**Origen Axilar de la Arteria Radial.**



**DOC. NICOLÁS ERNESTO OTTONE**

- Co-Editor de Revista Argentina de Anatomía Online.
- Coordinador del Comité de Docentes y Anatomistas Jóvenes.
- Auxiliar Docente de 1° Dedicación Semiexclusiva, Segunda Cátedra de Anatomía, Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.
- Supervisor General del Equipo de Disección de la 2° Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires.

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, Nº 2, pp. 69.

En el presente trabajo, los autores realizan la descripción de un caso de nacimiento de la arteria radial a nivel axilar. Este, según Richard Quain (en su libro "The anatomy of the arteries of the human body, with its applications to pathology and operative surgery", de 1844, uno de cuyos ejemplares se encuentra en exposición en el Museo de Anatomía del Instituto de Morfología J.J. Naón, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina) es el origen mas frecuente, dentro de las variaciones de surgimiento de la arteria radial. Significando de esta manera que el nacimiento en la parte superior del brazo es mucho mas frecuente que su nacimiento de la parte más distal de la arteria braquial. Con esto coincide Tideman.

Sin embargo, la disposición menos frecuente de la arteria radial es la que la ubica originandose desde una situación más baja, siendo de solo el 0,2%. Además, en caso de existir un conducto aberrante, procedente de la axila y uniéndose luego a la arteria radial, define que el lugar de división de la arteria braquial en sus ramas terminales es por debajo de la articulación de codo.

También los autores realizan una adecuada descripción del significado embriológico de esta disposición variable de la arteria radial. Es acertada la diferenciación establecida entre las teorías de Singer y Rodriguez-Baeza, quien establece que la predominancia hemodinámica de la arteria braquial superficial sobre el sistema profunda, justifica su persistencia en el adulto, consituyéndose en este caso como el motivo del origen "alto" de la arteria radial.

Felicitemos a los autores por el hallazgo de disección, el cual se corresponde con una variación anatómica que puede significar en el vivo de importancia al momento de intervenir en la región para la realización de procedimiento invasivos, siendo de fundamental necesidad el conocimiento de la existencia de esta disposición anatómica de la arteria radial, en caso de existir dificultades en la intervención de la región.

Doc. Nicolás Ernesto Ottone

Archivo de  
**Revista Argentina de Anatomía Online**  
**OPEN ACCESS JOURNAL**

[www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm](http://www.anatomia-argentina.com.ar/revistadeanatomia.htm)

2010 – Volumen 1

Nº1      Nº2      Nº3      Nº4

2011 – Volumen 2

Nº1      Nº2      Nº3      Nº4

2012 – Volumen 3

Nº1      Nº2      Suplemento 3

Nº3      Nº4



asociación argentina de anatomía

Miembro de la Asociación Panamericana de Anatomía



## GUNTHER VON HAGENS, CREADOR DE LA PLASTINACIÓN. RESEÑA HISTÓRICA Y DESARROLLO DE LA TÉCNICA.

*Gunther von Hagens, creator of Plastination.  
Historical Review and Technical Development.*



Nicolás Ernesto Ottone

OTTONE, NICOLÁS ERNESTO.

Laboratorio de Plastinación y Técnicas de Conservación Cadavérica.  
Instituto de Morfología J.J. Naón y Equipo de Disección de la Segunda Cátedra de Anatomía.  
Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

E-Mail de Contacto: [nottone@fmed.uba.ar](mailto:nottone@fmed.uba.ar) / [nicolasottone@gmail.com](mailto:nicolasottone@gmail.com)  
Sitio Web: [www.plastinacion.com](http://www.plastinacion.com)

**Recibido: 15 – 05 – 2013**

**Aceptado: 17 – 06 – 2013**

Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, Nº 2, pp. 70 – 76.

### Resumen

La Plastinación es una técnica creada en 1977 por el Prof. Gunther von Hagens, de Heidelberg, Alemania. Paulatinamente se va implementando esta técnica en las instituciones universitarias. En este proceso, el agua y los lípidos en los tejidos biológicos son reemplazados por polímeros plásticos como por ejemplo silicona, resinas epóxicas o poliéster.

El objetivo de la técnica de Plastinación es conseguir preparaciones libres de la toxicidad de formaldehído, y ofrece a los estudiantes de grado, los profesionales en el postgrado, y la comunidad en general, especímenes que serán fuente de aprendizaje y conocimiento en la anatomía y las ciencias morfológicas.

El Prof. Gunther von Hagens es el creador de esta técnica anatómica revolucionaria, que se complementa de forma ideal con la disección cadavérica y otras técnicas de conservación, permitiendo el desarrollo de especímenes de gran calidad y prolongada durabilidad.

**Palabras clave:** Gunther von Hagens, Plastinación, técnicas anatómicas, conservación cadavérica.

### Abstract

The Plastination is a technique created in 1977 by Prof. Gunther von Hagens, Heidelberg, Germany. Gradually, the technique is implemented in the universities. In this process, water and lipids in biological tissues are replaced by plastic polymers such as silicone, epoxy resin or polyester.

The aim of the Plastination technique is to get free preparations of formaldehyde toxicity, and offers undergraduate, graduate professionals, and the community at large, specimens to be a source of learning and knowledge in anatomy and morphological sciences.

Prof. Gunther von Hagens is the creator of this revolutionary anatomical approach, which ideally complements with cadaveric dissection and other conservation techniques, enabling the development of high quality specimens and prolonged durability.

**Key words:** Gunther von Hagens, plastination, anatomical techniques, cadaveric embalmed and conservation

**Autor:** Auxiliar Docente de 1° Dedicación Semiexclusiva, Segunda Cátedra de Anatomía, Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires, Argentina – Coordinador del Laboratorio de Plastinación y Técnicas de Conservación Cadavérica – Supervisor General del Equipo de Disección de la 2° Cátedra de Anatomía, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires – Co-Editor Revista Argentina de Anatomía Online – Secretario de la Asociación Panamericana de Técnicas Anatómicas – Secretario de la Sociedad Argentina de Técnicas Anatómicas – Miembro Regular de la Sociedad Internacional de Plastinación.

### INTRODUCCIÓN.

La Plastinación es una técnica anatómica de preservación microscópica de material biológico desarrollada por el Prof. Gunther von Hagens en Heidelberg, Alemania, en 1977 (1). La plastinación es un método de conservación cadavérica por medio del cual se pueden preservar especímenes biológicos y especialmente blandos como por ejemplo cerebro, corazón, riñón, pulmón, hígado y músculos; además de especímenes y cortes de cuerpos en el campo de la anatomía y la patología, humana y animal. En este proceso, el agua y los lípidos en los

tejidos biológicos son reemplazados por polímeros plásticos como por ejemplo silicón, resinas epóxicas o poliéster; los cuales son subsecuentemente endurecidos, resultando especímenes secos, sin olor y altamente durables. La clase de polímero usado determina la propiedad óptica (transparente y opaco) y el movimiento que este pudiera conferirle (flexible o firme) al espécimen impregnado. Una vez impregnado el espécimen es mucho más estable que aquel que se haya congelado, deshidratado o parafinado. Además tiene una gran ventaja, y esta es que retienen el relieve original de su superficie y la identidad celular hasta nivel microscópico.

Esta técnica consiste básicamente en la sustitución de los líquidos tisulares (agua y lípidos), a través del intercambio de líquido por polímeros para que los cuerpos no pierdan su textura y color aparentemente normal.

La descomposición de la materia orgánica es un proceso vital en la naturaleza, pero es también un impedimento para los estudios morfológicos, y la investigación. Esto es particularmente importante en los especímenes biológicos que reducen su tamaño considerablemente cuando son expuestos a condiciones atmosféricas normales. Por ello siempre ha sido un objetivo perseguido constantemente para los anatomistas.

La Plastinación es una verdadera alternativa en la conservación de tejidos biológicos perecederos (cuerpos completos, órganos completos como cerebros, hígados, pulmones, riñones, corazones, músculos, preparaciones articulares, cortes en secciones de cadáveres completos o de regiones aisladas, etc.) alcanzando éstos un estado seco e imperecedero mediante el empleo de diferentes polímeros y plásticos especiales.

## MATERIALES Y MÉTODO.

Utilización de artículos, publicaciones y sitios web sobre plastinación, desde el punto de vista de la técnica, sus aplicaciones, y la historia y vida de su creador, el Prof. Gunther von Hagens.

## RESULTADOS.

### Breve Reseña sobre Gunther Von Hagens, Creador de la Técnica de Plastinación (1, 2).

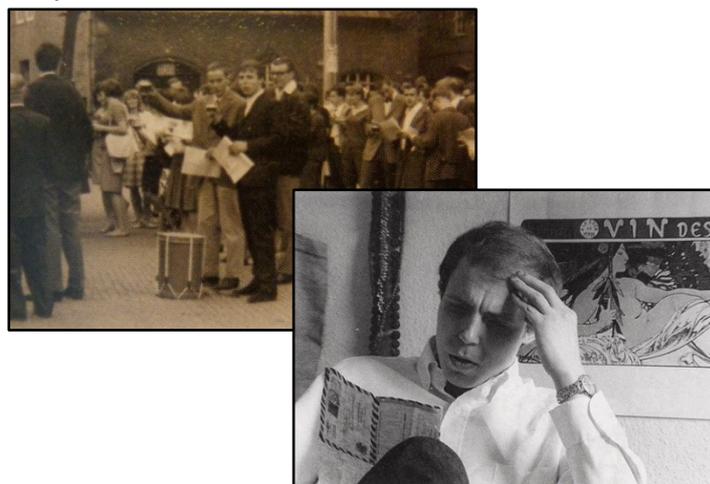
Gunther von Hagens, bautizado como Gunther Gerhard Liebchen, nació en 1945 en Alt-Skalden, Posen, Polonia – en aquel entonces, parte de Alemania. Para escapar de la inminente ocupación rusa de su patria, sus padres introdujeron al bebé de cinco días en una cesta para la ropa y dieron comienzo a un viaje de seis meses de duración. La familia vivió brevemente en Berlín y sus alrededores antes de asentarse finalmente en Greiz, una pequeña población en la que von Hagens permaneció hasta cumplir los 19 años.

A los seis años von Hagens estuvo a punto de morir y permaneció en cuidados intensivos durante muchos meses. Sus encuentros diarios con los médicos y las enfermeras dejaron en el niño una huella imborrable e hicieron crecer en él su deseo de convertirse en médico. Mostró también desde una temprana edad su interés por las ciencias, volviéndose –según cuenta– durante el lanzamiento ruso del Sputnik al espacio, en un apasionado del tema a la edad de 12 años. “Yo era el archivero y la autoridad del colegio en lo referente al Sputnik,” ha declarado.



Figs. 1. Fotografía de la infancia, junto a sus hermanas (2).

En 1965 von Hagens ingresó en la facultad de Medicina de la Universidad de Jena, situada al sur de Leipzig y lugar de nacimiento de los escritores Schiller y Goethe. Sus métodos poco ortodoxos y su personalidad extravagante eran lo suficientemente notables como para que se citaran en los informes académicos de la universidad... “Gunther Liebchen es una personalidad que no aborda las tareas sistemáticamente. Esta característica y su gran imaginación, que a veces le hacía olvidar la realidad, ocasionalmente lo llevaban a desarrollar formas de trabajo fuera de lo normal y a mostrarse obstinado - pero nunca de una manera que perjudicara al colectivo de su grupo de seminario. Al contrario, sus formas a menudo alentaban a sus compañeros a analizar críticamente su propio trabajo”.



Figs. 3 y 4. Etapa de estudios del Prof. Gunther von Hagens en la Universidad de Jena (2).

Durante su estancia en la universidad, von Hagens comenzó a cuestionar el comunismo y el socialismo, y amplió sus conocimientos en materia de política reuniendo información procedente de fuentes de noticias occidentales. Más tarde participó en protestas estudiantiles contra la invasión de Checoslovaquia por las tropas del Pacto de Varsovia. En enero de 1969, disfrazado de estudiante de vacaciones, von Hagens cruzó Bulgaria y Hungría, y el 7 de enero trató de atravesar la frontera checoslovaca y pasar a Austria y a la libertad. Fracasó, pero hizo un segundo intento al día siguiente, en otro lugar situado a lo largo de la frontera. Esta vez las autoridades le arrestaron. “Mientras estaba detenido, un simpático guardia me dejó una puerta abierta para que pudiera escapar. Dudé, sin ser capaz de decidirme; esa determinación me costó cara,” señala.

Gunther von Hagens fue arrestado, extraditado a Alemania del Este y permaneció encarcelado durante dos años. Con tan solo 23 años de edad, el iconoclasta von Hagens era considerado una amenaza para el estilo de vida socialista y por tanto era necesario que se sometiera a rehabilitación y educación ciudadana. Según los registros de la prisión correspondientes a Gunther Liebchen, se cita...“El prisionero recibirá formación para que desarrolle una conciencia de clase apropiada de manera que su vida futura siga las normas y reglas de nuestra sociedad. El prisionero deberá tomar conciencia del peligro de su conducta, y al hacerlo, deberán establecerse las conclusiones del prisionero sobre su comportamiento futuro como ciudadano del estado social”.

Treinta y seis años después de su encarcelamiento, Gunther von Hagens haya sentido e incluso redención en sus años perdidos. “Las profundas amistades que forjé allí con otros prisioneros, y los terribles aspectos del cautiverio al que me vi forzado a superar por medio de mi fantasía, ayudaron a configurar mi sentido de la solidaridad con los demás, mi

confianza en mi propio cuerpo y mente ante la privación de la libertad, y mi capacidad de resistencia. Todo cuanto aprendí en prisión me ayudó posteriormente en mi vida como científico”.

En 1970, tras la compra de su libertad por Alemania Occidental, von Hagens se inscribió en la Universidad de Lubeck para finalizar sus estudios de Medicina. Cuando se graduó en 1973 trabajó como residente en un hospital de Heligoland - una isla libre de impuestos donde el acceso a las bebidas alcohólicas a bajo precio tenía como consecuencia una elevada población de alcohólicos.

Un año más tarde, después de obtener su título en Medicina, se incorporó al Departamento de Anestesiología y Medicina de Urgencias de la Universidad de Heidelberg, donde se dio cuenta de que su mente pensativa no era adecuada para las rutinas tediosas que se le exigían. En junio de 1975 contrajo matrimonio con la Dra. Cornelia von Hagens, antigua compañera de clase y adoptó el apellido de ésta. El matrimonio tuvo tres hijos: Rurik, Bera, y Tona.



**Figs. 5 y 6.** Etapa de residencia médica del Prof. Gunther von Hagens (2).

En 1977, mientras trabajaba como residente y profesor universitario –el inicio de una carrera de 18 años en el Instituto de Patología y Anatomía de la universidad– von Hagens inventó la plastinación, su innovadora tecnología para conservar especímenes anatómicos mediante la utilización de polímeros reactivos. “Estaba mirando una colección de especímenes incrustados en bloques de plástico. Era por entonces la técnica de conservación más avanzada, según la cual los especímenes permanecían en el interior de un bloque de plástico transparente. Me pregunté por qué se vertía el plástico y a continuación se curaba alrededor de los especímenes en lugar de introducirlo en las células, lo que estabilizaría los especímenes desde el interior y literalmente nos permitiría agarrarlos”.

Sigue relatando el Prof. von Hagens: “Unas semanas más tarde, fui a preparar una serie de cortes de riñones humanos para un proyecto de investigación. El proceso habitual de incorporación de los riñones en parafina para luego cortarlas en rodajas finas parecía demasiado esfuerzo desperdiciado, ya que sólo necesitaba un quincuagésimo de cada rebanada. Un día, estando en la carnicería de la ciudad universitaria donde estudiaba, vi al carnicero rebanando el jamón, y en ese momento me di cuenta de que debía estar usando una máquina de cortar carne para cortar los riñones. Y de este modo, la “cuchilla giratoria” (como la



**Fig. 7.** Inicios en el desarrollo de la técnica de Plastinación (2).

llamé en la solicitud del proyecto a la Universidad), se convirtió en mi primera inversión en plastinación. Coloqué las rodajas de riñón entre placas de Plexiglas, y allí coloqué el líquido, y luego utilicé vacío para extraer las burbujas de aire que se habían formado por la agitación surgida de la mezcla entre el polímero y el agente de curado”.

“Pero mientras observaba estas burbujas, me di cuenta: debe ser posible infundir un trozo de riñón saturado en acetona con plástico y luego colocarlo en vacío, este vacío podrá extraer la acetona en forma de burbujas. Cuando realmente realicé el intento, surgieron un montón de burbujas de acetona, pero después de una hora el riñón se había ennegrecido y encogido. En este punto, la mayoría de la gente habría rechazado el experimento considerándolo un fracaso, y la única razón por la que seguí adelante y lo volví a repetir una semana después con caucho de silicona fue porque sus conocimientos básicos de la química y la física le indicaron que el efecto de ennegrecimiento se debió al índice de refracción del plexiglas, y la contracción lo atribuyó a haber impregnado el espécimen demasiado rápido. De esta manera, luego de corregir esto, continuó con las pruebas de la técnica. Logrando el 10 de enero de 1977, la primera muestra presentable de la Plastinación, día “...en que decidí hacer de la plastinación el centro de mi vida...”.

Patentó el método y a lo largo de los seis años siguientes, von Hagens dedicó todas sus energías a perfeccionar su invención. En la plastinación, el primer paso consiste en detener la descomposición. “Se embalsama el cuerpo con una inyección de formaldehído en las arterias, mientras que los especímenes más pequeños se sumergen en la misma sustancia. Tras la disección, se extraen todos los fluidos corporales y la grasa soluble del espécimen y a continuación son sustituidos por medio de la impregnación forzada al vacío por resinas reactivas y elastómeros como la goma silicónica y la resina epoxídica,” dice.

Durante este tiempo, von Hagens creó su propia empresa, **BIODUR Products®**, para distribuir los equipos, la tecnología y los polímeros especiales utilizados para la plastinación, a instituciones médicas de todo el mundo. En la actualidad, más de 400 instituciones situadas en 40 países de todo el globo utilizan la invención de Gunther von Hagens para conservar especímenes anatómicos para la enseñanza de la medicina.

En 1983, figuras de la iglesia católica pidieron al Dr. von Hagens que plastinara el hueso del talón de Santa Hildegarda de Bingen, (1090-1179), mística beatificada, teóloga y escritora venerada en Alemania. La oferta

posterior de von Hagens de plastinar al papa Juan Pablo II fracasó antes de llegar a ser objeto de un debate serio.

En 1992 von Hagens se casó con la Dra. Angelina Whalley, médica que trabaja en calidad de Directora Comercial además de ser la diseñadora de las exposiciones **BODY WORLDS** ©. Un año más tarde, el Dr. von Hagens fundó en Heidelberg el Instituto de Plastinación, que ofrece especímenes plastinados para uso didáctico y para las exposiciones **BODY WORLDS**, inauguradas en Japón en 1995.



Fig. 8. Centro de Plastinación en Dalian, China: "Von Hagens Plastination (DaLian) Co., Ltd."

Hasta la fecha, **BODY WORLDS** ha sido contemplada por más de 30 millones de personas en más de 50 países de Europa, Asia y Norteamérica. Sus continuos esfuerzos por presentar las exposiciones, enfrentándose incluso a la oposición y a ataques a menudo virulentos son, según dice, "la carga que ha de soportar como profesor y anatomista público". "Sólo al anatomista se le asigna un papel específico - se ve forzado en su trabajo diario a rechazar los tabúes y las convicciones que tiene la gente sobre la muerte y los difuntos. Yo mismo no soy controvertido, pero mis exposiciones sí lo son, porque pido al público que trascienda de sus creencias y convicciones fundamentales sobre nuestro destino conjunto e ineludible".

Aparentemente determinado a agotar los límites de vivir en libertad, el Dr. von Hagens ha hecho un esfuerzo concertado por viajar y difundir sus intereses por todo el mundo. Aceptó un cargo como profesor visitante en la Universidad Médica de Dalian en China en 1996 y se convirtió en director del centro de investigación para la plastinación de la Academia Médica Estatal de Bishkek/Kirguistán. En 2001 fundó una empresa privada, la **Von Hagens Dalian Plastination Ltd.**, en Dalian, China, que cuenta actualmente con una plantilla formada por 250 personas. En 2004, el Dr. von Hagens dio inicio a un periodo como profesor visitante en la Escuela Universitaria de Odontología de Nueva York.

"El cuerpo humano es la última naturaleza remanente en un hombre hecho entorno," declara. "Espero que las exposiciones sean lugares para la ilustración y la contemplación, incluso de autoreconocimiento filosófico y religioso, y estén abiertas a la interpretación, independientemente de los antecedentes y la filosofía de vida del visitante."

### La Técnica de Plastinación (3-31).

La Plastinación (la técnica tradicional tipo S-10 desarrollada por Gunther von Hagens) se basa en las siguientes etapas de trabajo:

1. Selección del espécimen - 2. Fijación - 3. Disección - 4. Deshidratación - 5. Impregnación forzada - 6. Posicionamiento - 7. Curado.

1. Es fundamental la **selección** cuidadosa del espécimen, del cual dependerá en gran medida el éxito de la técnica de Plastinación.

2. La **fijación**, puede llevarse a cabo con casi cualquier fijador convencional como la técnica del formaldehído. La coloración es lograda inyectando una resina epóxica coloreada dentro del sistema vascular.

3. **Disección** precisa y minuciosa, con eliminación completa del tejido celular subcutáneo y mostración de estructuras especiales, previamente planeadas, para su posterior conservación con la técnica.

4. La **deshidratación** se logra principalmente con acetona, debido a que esta sirve como solvente intermediario durante la impregnación del polímero. El método más sencillo es la sustitución en congelamiento. El espécimen es colocado en acetona a  $-25^{\circ}\text{C}$  por varias semanas. La acetona es reemplazada hasta que el contenido de agua es menor a 1%.

5. La **impregnación forzada** es el paso central y el más importante en la plastinación. Después de saturar el espécimen con una presión media de vapor (bajo punto de ebullición), es sumergido en una solución de un polímero adecuado (Silicona + Catalizador, en proporción 100:1) cuyos componentes tienen una presión de vapor baja (alto punto de ebullición). El intermediario volátil (acetona) que se encuentra dentro del espécimen es removido constantemente por una bomba de vacío. Conforme el medio es removido, una diferencia de presión será producida causando que el polímero entre al espécimen.

La impregnación forzada debe llevarse a cabo lentamente conforme el polímero es admitido dentro del espécimen donde la acetona cambia de estado líquido a gaseoso y es removida. La velocidad de impregnación es cuidadosamente ajustada por una adición controlada de aire dentro de la bomba de vacío por medio de una válvula de "bypass". La impregnación dura de 4 a 14 días dependiendo principalmente del tamaño del espécimen, la densidad del tejido y la viscosidad del polímero utilizado. Durante este periodo el vacío debe ser intensificado de una presión de 200 mmHg, de acuerdo a la formación deseada de burbujas (intermedio), a una presión de 5 mmHg donde las burbujas pequeñas irán a la superficie. Una vez alcanzado este nivel de presión, y desaparecido el burbujeo (indicador del reemplazo de la acetona por la silicona), entonces el espécimen es removido de la solución del polímero .

6. **Posicionamiento** del espécimen, para la mostración de las regiones disecadas, a través de la colocación de agujas separadoras, hilos de sostén, y demás elementos para la composición adecuada de la preparación plastinada.

7. El **curado** (polimerización) consiste en el secado y endurecimiento del espécimen impregnado. Esto se lleva a cabo a temperatura ambiente o a  $50^{\circ}\text{C}$  dependiendo de la naturaleza del polímero utilizado. También se puede llevar a cabo exponiéndolo a un endurecedor gaseoso, o a una luz ultravioleta (UVA). Esta es la etapa final de la Plastinación, y puede extenderse hasta por 3 o 4 meses para lograr un curado total.

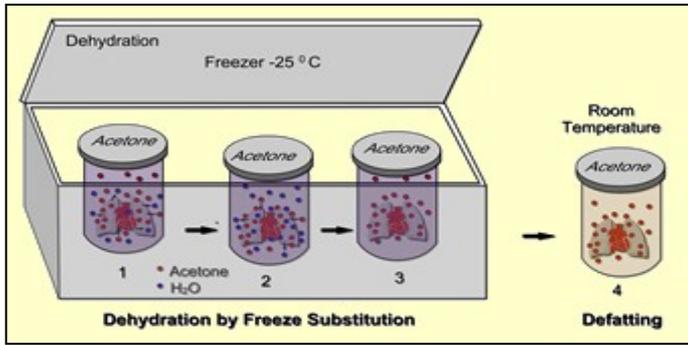


Fig. 9. Etapa de Deshidratación (31).

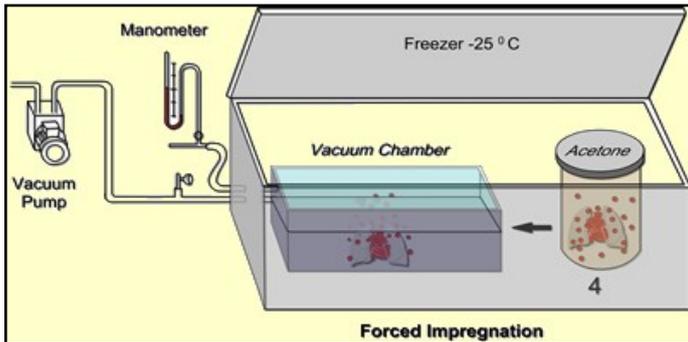


Fig. 10. Etapa de Impregnación Forzada (31).

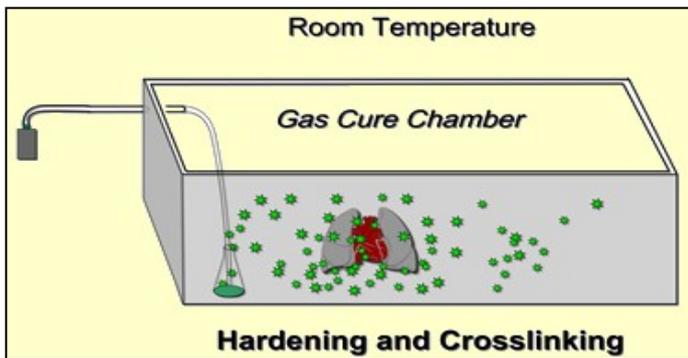


Fig. 11. Etapa de Curado (31).

**DISCUSIÓN.**

En la mayoría de los Departamentos de Anatomía de la Argentina es de uso rutinario el empleo de material biológico húmedo como soporte de la investigación de la asignatura de Anatomía. Sin embargo este tipo de preparaciones tiene una serie de limitaciones que comprometen su valor educativo:

- El material para las prácticas ha de ser perfundido o conservado en piletas con líquidos fijadores (normalmente formol, fenol, y otros) son tóxicos tanto para el docente como para el alumno.
- Las técnicas actuales de preparación y conservación de las piezas fijadas ofrecen ciertas limitaciones en determinados campos morfológicos como en el estudio de la anatomía topográfica y de la anatomía seccional, base de la anatomía clínica y fundamento de la interpretación de las técnicas de diagnóstico por imagen.

La Plastinación se lleva a cabo a nivel mundial en muchas instituciones teniendo una gran aceptación debido a la durabilidad, la posibilidad a una



Fig. 12. Prof. Gunther von Hagens junto a uno de sus especímenes (1).

10.1.45]	Nacimiento en Alt-Skalden/Posen
1951-61	Escuela Politécnica Superior de Gera y Greiz (Turingia)
1961-62	Ascensorista, telefonista y cartero en el distrito del Hospital Greiz (Turingia)
1962-64	Auxiliar de enfermería en el Hospital de Greiz (Turingia)
1961-63	Escuela nocturna secundaria en Greiz (Turingia)
1964-65	Ayuda en farmacias Magpie en Greiz (Turingia)
1962-66	Estudio privado de psicología e hipnosis en la Academia Médica Erfurt
1965-68	Inicio de los estudios médicos en la Universidad Friedrich Schiller de Jena, RDA
1969-70	Es encarcelado después del "vuelo de la república" realizado con éxito en Gera y Cottbus. En agosto de 1970 es comprada su libertad, como un preso político, por el gobierno federal
1970-73	Continuación de los estudios de medicina en la Universidad de Lübeck
1973-74	Pasante en el Hospital en la isla del Mar del Norte Helgoland
1974-75	Residente en el Departamento de Anestesiología y Medicina de Urgencia, de la Universidad de Heidelberg
1975	Obtiene el Doctorado en Medicina en la Universidad de Heidelberg
1975-77	Investigador en el Instituto de Anatomía de la Universidad de Heidelberg
1977-78	Investigador en el Instituto de Patología de la Universidad de Heidelberg
1978-95	Anatomista en el Instituto Anatómico de la Universidad de Heidelberg
1977-95	Invencción y desarrollo de la Plastinación – Plastination
1979-94	Organización y ejecución de cursos de Plastinación en Alemán e Inglés, y desarrollo de conferencias sobre plastinación en 25 países
1984-96	Participación como conferencista principal en ocho Conferencias Internacionales de Plastinación en los EE.UU., Alemania, Canadá, Austria y Australia
1993	Creación del Instituto de la Plastinación, Director Científico
1995 - ...	Exposición – KÖRPERWELTEN / BODY WORLDS
1996-2004	Profesor visitante en la Universidad Médica de Dalian, República Popular de China
1996	Establecimiento de un centro de plastinación en la Academia Estatal de Bishkek, Kirguistán y la Universidad Médica de Dalian, República Popular de China, Director Científico
1999	Profesor Honorario de la Academia Estatal de Medicina en Bishkek, Kirguistán
2001	Establecimiento de la "Von Hagens Plastination (Dalian) Co., Ltd." en Dalian, República Popular de China
2003	Es nombrado Doctor Honoris Causa por la Universidad de Cosmopolitan, Jefferson City, Missouri
2004 - ...	Profesor visitante en la Universidad de Nueva York, de la Facultad de Odontología (New York University College of Dentistry - NYUCD)
2006	Establecimiento de la "Muestras Guben GmbH" en Guben
2007	Organización de la 14ª Conferencia Internacional sobre Plastinación y la 14ª Reunión Bienal de la Sociedad Internacional de Plastinación en Heidelberg y Guben
2010	Estreno de BODY WORLDS de Animales
2010	Recibe el Premio de Salud en los Medios, por la mejor comunicación en ciencia

Tabla 1. Fechas importantes en la vida del Prof. Gunther von Hagens (1).

comparación directa a imágenes de ultrasonido y resonancia magnética, y el alto valor de investigación que los especímenes plastinados ofrecen.

Esta técnica permite el análisis anatómico mediante milimétricas secciones corporales que muchas veces alcanzan apenas los 3 o 5 milímetros, de ahí que un solo cuerpo puede convertirse en decenas de pequeñas "rebanadas", que a su vez permitirán también el estudio específico de alguna parte del cuerpo.

La aplicación de la Plastinación a la neuroanatomía es muy importante. El reducido grado de retracción junto con la compatibilidad de técnicas de tinción selectivas, la convierten en un método de elección. Esta técnica

ofrece un contraste único entre las fibras y las áreas de los núcleos del encéfalo, algo no posible con las soluciones fijadoras. Este método de Plastinación de cortes de encéfalo es también conocido como "Sheet Plastination".



Fig. 13. Prof. Gunther von Hagens, creador de la técnica de Plastinación (1).

Por lo tanto, la Plastinación es una verdadera alternativa en la conservación de tejidos biológicos perecederos (cuerpos completos, órganos completos como cerebros, hígados, pulmones, riñones, corazones, músculos, preparaciones articulares, cortes en secciones de cadáveres completos o de regiones aisladas, etc.) Alcanzando éstos un estado seco e imperecedero mediante el empleo de diferentes polímeros y plásticos especiales.

Además permite conservar preparaciones únicas y/o patológicas con variaciones anatómicas, a nivel musculoesquelético y nervioso, como en el caso de la conformación de la médula espinal (espina bífida, entre otros), variaciones en el sistema circulatorio, etc.

Posibilita la conservación por tiempo indeterminado de cadáveres completos, es decir, disecados en su totalidad y sin necesidad de cortarlo para separar las distintas regiones anatómicas para su más fácil manejo.

La posibilidad de tener cadáveres disecados en forma completa, colocados en posición anatómica, y con distintos niveles de disección (de superficial a profunda) es realmente novedosa.

De esta manera, esta técnica de conservación permite desarrollar material cadavérico bioseguro, sin la toxicidad que aporta el formaldehído, y pudiendo obtener preparaciones de extrema calidad en su disección, las cuales servirían tanto para la investigación en el grado, como en el postgrado, en distintos niveles de aplicación (tanto en las ciencias morfológicas puras, anatomía, histología, como así también su utilización para llevar la anatomía a la práctica médica, fundamental en la formación del estudiante, y en el perfeccionamiento del graduado, ya sea en la cirugía, la clínica y el diagnóstico por imágenes).

Sin embargo, hay que considerar que la Plastinación debe complementarse a la disección cadavérica habitual, a la mostración de cadáveres húmedos en la mesa de trabajos prácticos, que permite al estudiante el reconocimiento "hands on" de la anatomía, por eso también es importante el desarrollo de técnicas de fijación cada vez menos tóxicas, buscando el reemplazo del formaldehído en este tipo de preparaciones.

## CONCLUSIONES.

El objetivo de la Plastinación consiste en la obtención de material cadavérico de alta calidad desde el punto de vista de la disección anatómica, para su posterior conservación por tiempo indeterminado en forma seca, manteniendo la textura y coloración del cadáver, y, lo que es muy importante, sin la necesidad de utilizar líquidos conservantes de extrema toxicidad e irritabilidad, como el formaldehído y el fenol, obteniendo preparaciones altamente bioseguras para la manipulación.

Los resultados que se pueden obtener de la plastinación son variados, entre ellos está la posibilidad de mantener al espécimen seco, con volumen y forma naturales; así como también se conserva una textura y coloración muy aproximadas a lo normal, sin el gran inconveniente de malos olores o los vapores irritantes y altamente tóxicos de los conservadores convencionales (formaldehído, fenol) que causan un desagradable aroma en el ambiente, que además irritan las mucosas, además de la comodidad del manejo manual de las piezas y la resistencia de los cuerpos al tacto.

Además, a partir de estas preparaciones plastinadas se contribuye a mejorar la investigación de la anatomía por medio de especímenes plastinados, de tal forma que estructuras que son difíciles de observar porque se colapsan o pierden su lugar puedan ser fácilmente reconocidas, además de permitir la visualización de los tamaños reales de las distintas estructuras anatómicas.

Se busca también aumentar la durabilidad de especímenes, cortes y/o órganos utilizados en los trabajos de investigación de Anatomía, debido, por un lado, a la baja durabilidad de los cadáveres conservados en formaldehído.

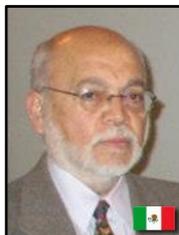
El Prof. Gunther von Hagens, anatomista y artista, ha logrado darle nueva vida a la anatomía, escapando de la mostración clásica de la anatomía fuera de las fronteras de la universidad, para llevar al público en general el estudio del cuerpo humano y la manifestación de la importancia del cuidado de la salud, consiguiendo a partir de la muerte celebrar la vida.

## REFERENCIAS.

1. von Hagens, G. *Ein Leben für die Wissenschaft. Körperwelten Das Original* Disponible en: [http://www.koerperwelten.com/de/gunther\\_von\\_hagens/leben\\_wissenschaft.html](http://www.koerperwelten.com/de/gunther_von_hagens/leben_wissenschaft.html)
2. von Hagens, G. *Plastinarium in Guben*. Disponible en: [http://www.plastinarium.de/en/gunther\\_von\\_hagens/etappen\\_wege\\_ziele\\_copy.html](http://www.plastinarium.de/en/gunther_von_hagens/etappen_wege_ziele_copy.html)
3. von Hagens, G. *Impregnation of soft biological specimens with thermosetting resins and elastomers*. Anat. Rec. 1979; 194:247-256.
4. von Hagens, G. *Heidelberg plastination folder*. Collection of all technical leaflets for plastination, 2nd edn. Anatomische Institut 1, Universität Heidelberg, Heidelberg, Germany, 1986.
5. von Hagens, G.; Tiedemann, K.; Kriz, W. *The current potential of plastination*. Anat. Embryol. 1987; 175:411-421.
6. von Hagens, G. *High-tech conservation of corpses: the basis for a modern anatomical theatre*. The Lancet 2001; 9(357): 1891-1892.
7. Baptista, C.A.C.; Cerqueira, E.P.; Conran, P.B. *Impregnation of biological specimens with resins and elastomers: Plastination with Biodur S10 resin*. Rev Bras Cienc Morfol 1988; 5(1):60-62.
8. Baptista, C.A.C. & Conran, P.B. *Plastination of the heart: Preparation for the study of the cardiac valves*. J. Intl. Soc. Plastination 1989; 3(1):3-7.
9. Bickley, H.C.; von Hagens, G.; Townsend, F.M. *An improved method for the preservation of teaching specimens*. Arch. Pathol. Lab. Med. 1981; 105:674-676.
10. Bravo, H. *Plastinación, una herramienta adicional para la enseñanza de la Anatomía*. Int. J. Morphol. 2006; 24(3):475-480.

11. Henry, R.W. *Plastination - dehydration of specimens*. J. Int. Soc. Plastination 1992; 6:4.
12. Henry, R.W.; Janick, L.; Henry, C. *Specimen preparation for silicone plastination*. J. Int. Soc. Plastination 1997; Vol 12, No 1:13-17.
13. Jones, D.G. *Anatomical investigations and their ethical dilemmas*. Clin. Anat. 2007;20:338–343.
14. Jones, D.G.; Whitaker, M.I. *Engaging with plastination and the body worlds phenomenon: A cultural and intellectual challenge for anatomists*. Clin. Anat. 2009 ;22:770–776.
15. Lozanoff, S. *Letter to the editor: Re-inventing anatomy: the impact of plastination on how we see the human body*. Clin. Anat. 2002;15:441–442.
16. Martínez-Galindo, J.R.; Aja Guardiola, S. *Plastinación: la técnica moderna para la obtención de macrospecímenes de mayor utilidad en el proceso enseñanza-aprendizaje*. Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ciudad Universitaria. México. I Congreso de Anatomía. México, 1988.
17. Iry, R. *Short history of vascular injections, with special reference to the heart vessels*. J. Int. Soc. Plastination 1998; 13(1): 7-11.
18. Ottone, N.E.; Blasi, E.D.; Medan, C.D.; Algieri, R.D.; Cirigliano, V.; Oloriz, L.; Frojan, D.; Bertone, V.H.; Aja Guardiola, S. *Plastinación a temperatura ambiente: cámara de vacío e impregnación forzada*. I Jornada Virtual Nacional e Internacional de Educación e Investigación en Ciencias Morfológica, Asociación de Anatomistas de Córdoba (ADAC) - Córdoba, Argentina – 10 al 30 de Noviembre de 2012.
19. Ottone, N.E.; Blasi, E.D.; Medan, C.D.; Algieri, R.D.; Cirigliano, V.; Oloriz, L.; Frojan, D.; Bertone, V.H.; Aja Guardiola, S. *Avances en la construcción de la cámara de vacío para un laboratorio de plastinación a temperatura ambiente*. XXIV Congreso Nacional de Anatomía – Sociedad Mexicana de Anatomía – Zacatecas, México – 2 al 5 de Octubre de 2012.
20. Ottone, N.E.; Blasi, E.D.; Medan, C.D.; Cirigliano, V.; Oloriz, L.; Frojan, D.; Bertone, V.H.; Bianchi, H.F.; Aja Guardiola, S. *Evolución de la técnica de plastinación a temperatura ambiente*. XLIX Congreso Argentino de Anatomía Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 5 al 8 de Septiembre de 2012.
21. Ottone, N.E.; Blasi, E.D.; Dominguez, M.L.; Lorenzo, H.; Medan, C.D.; Bertone, V.H. *Construcción de un laboratorio de plastinación a temperatura ambiente*. XVII Congreso Panamericano de Anatomía – XII Congreso de Anatomía del Cono Sur – XXXI Congreso Chileno de Anatomía. Temuco, Chile. 25 a 30 de Octubre de 2010.
22. Ottone, N.E.; Blasi, E.D.; Bertone, V.H.; Dominguez, M.L.; Lorenzo, H.; Medan, C.D. *Plastinación a temperatura ambiente en el equipo de disección de la segunda cátedra de anatomía*. XLVII Congreso Argentino de Anatomía - Universidad Nacional del Comahue, Cipolletti, Provincia de Río Negro. 11, 12 y 13 de Octubre de 2010.
23. Preuß, D. *Body worlds: looking back and looking ahead*. Ann. Anat. 2008; 190: 23–32.
24. Raouf, A. *Using a room-temperature plastination technique in assessing prenatal changes in the human spinal cord*. J. Int. Soc. Plastination 2001; 16:5-8.
25. Steinke, H.; Pfeiffer, S.; Spanei-Borowski, K. *A new plastination technique for head slices containing brain*. Ann. Anat. 2002; 184:353-358.
26. Steinke, H.; Thomas, M. *Plastination: Korrelation von anatomischem Präparat und Magnetresonanztomografie*. KCS 2002, 3(3): 41-46.
27. Steinke, H.; Spanei-Borowski, K. *Coloured plastinates*. Ann. Anat. 2006; 188: 177-182.
28. Steinke, H.; Rabi, S.; Saito, T. *Staining body slices before and after plastination*. Eur. J. Anat. 2008; 12 (1): 51-55.
29. Suriyapradilok, L.; Withyachumnarkul, B. *Plastination of Stained Sections of the Human Brain: Comparison between Different Staining Methods*. J. Int. Soc. Plastination 1997; Vol 12, No 1: 27-32.
30. Weiglein, A.H. *Letter to the Editor: Preservation and Plastination*. Clin. Anat. 2002;15:445.
31. *S-10 Technique*. The International Society for Plastination. 2013.

**Comentario sobre el artículo de Técnicas Anatómicas – Historia:  
Gunther von Hagens, Creador de la Plastinación.  
Reseña Histórica y Desarrollo de la Técnica.**



**PROF. DR. SANTIAGO AJA GUARDIOLA**

- Editor Honorario de Revista Argentina de Anatomía Online.
- Miembro Extranjero de Honor de la Asociación Argentina de Anatomía.
- Presidente de la Asociación Panamericana de Técnicas Anatómicas.
- Médico Veterinario, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

**Revista Argentina de Anatomía Online 2013, Vol. 4, N° 2, pp. 76.**

Con base en técnicas previas usadas en el microscopio electrónico, el Prof. Von Hagens se lanzó a la tarea de poder desarrollar técnicas que pudieran ser aplicadas hacia grandes masas de tejidos, órganos y hasta cadáveres completos de humanos y de animales, y, haciendo múltiples combinaciones de polímeros con todo tipo de sustancias plásticas, junto con posibles endurecedores específicos para cada caso, logró diseñar y establecer técnicas seguras y repetibles con base en el empleo primeramente de siliconas, poliéster y epoxy.

En 1978, en Heidelberg, Alemania, escribe ya su primer “Manual de Plastinación” el cual, será la base de todos sus estudios posteriores, y, del mismo modo, la primera literatura a nivel mundial sobre el tema. Von Hagens descubre al mundo entero las enormes capacidades y beneficios de las diferentes técnicas de plastinación, y con el tiempo, perfeccionará las técnicas iniciales y creará otras más, incluyendo los colorantes para arterias y venas, y, posteriormente las tintas para músculos. Asimismo, dedicará especial atención a la conservación y reservación del sistema nervioso central y periférico.

Cuando decide llevar la plastinación hacia ‘el arte anatómico,’ consigue crear disecciones magistrales que le permiten dar las más diversas posiciones corporales, preparando cuerpos en actitudes de todo tipo de deportistas, de actividades diarias, e incluso, de demostraciones sofisticadas de la belleza del cuerpo humano y animal.

Con las técnicas de plastinación, Von Hagens logra el antiquísimo sueño del hombre de ‘preservar la vida después de la muerte’ en sus inenarrables preparaciones.

Prof. Dr. Santiago Aja Guardiola



## Congresos

# PALABRAS DE BIENVENIDA AL 50º CONGRESO ARGENTINO DE ANATOMÍA, 3º CONGRESO INTERNACIONAL DE ANATOMÍA, 1º CONGRESO ARGENTINO DE TÉCNICAS ANATÓMICAS, 5º JORNADAS ARGENTINAS DE ANATOMÍA PARA ESTUDIANTES DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD.



Daniel Baetti

BAETTI, DANIEL (PRESIDENTE DEL CONGRESO)\*

\* Especialista en Cirugía General. Jefe de Cirugía General Sanatorio Plaza, Rosario  
Director del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario.  
Docente Cátedra de Anatomía Normal Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe.  
Integrante del Consejo Científico del Comité Editorial de Revista Argentina de Anatomía Online.

E-Mail de Contacto: [danielbaetti@hotmail.com](mailto:danielbaetti@hotmail.com)

Revista Argentina de Anatomía Online 2012, Vol. 4, Nº 2, pp. 76.

Estimados Colegas, Anatomistas y alumnos de diversas Universidades de nuestra querida Argentina y de las hermanas Repúblicas de Paraguay, Uruguay, Chile, Brasil, Venezuela, Colombia, México, Perú y Ecuador; tengo hoy en mi vida el inmenso compromiso de presidir el 50º Congreso Argentino de Anatomía y 3º Congreso Internacional de Anatomía.

Desde la hermosa y pujante ciudad de Rosario, Provincia de Santa Fe, cuna de nuestra Bandera Nacional les doy la bienvenida a la edición del evento más importante para los anatomistas del país y parte del cono sur. La Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de Rosario abre las puertas de esta alta casa de estudios para el desarrollo del evento científico anatómico tan esperado. El cumplimiento de Medio Siglo de la Asociación Argentina de Anatomía.

Prestos a tal compromiso, tengo que agradecer a las Instituciones Universitarias que con su trabajo mancomunado colaboran en la organización del Congreso; Universidad Abierta Interamericana (UAI) y Universidad del Hospital Italiano sede Rosario.

La vida desde un comienzo me ha enseñado que para alcanzar grandes logros es imperativo el trabajar en equipo, por esto agradezco la colaboración desde un principio a los Presidentes Honorarios de Vuestro

Congreso, Prof. Dr. Raúl Francisquelo Jefe de Cátedra de Anatomía Normal Univ. Nac. de Rosario, Fac. de Cs. Médicas, Prof. Dr. Juan Carlos Barrovecchio quien es responsable de la Cátedra de Anatomía Univ. Abierta Interamericana sede Rosario y Prof. Dr. Roberto Mignaco Titular a cargo de la Cátedra de Anatomía Univ. Hospital Italiano sede Rosario.

El crecimiento notorio de nuestra Asociación, el fortalecimiento de los lazos con la Asociación Panamericana de Anatomía, la publicación de nuestro órgano informativo indexado Revista Argentina de Anatomía Online, la concreción de numerosos cursos en todo el país año tras año, el crecimiento en el número de socios nacionales y correspondientes extranjeros, nos invitan a reflexionar en este 2013 que el camino que llevamos es el correcto. Con el espíritu de los fundadores de la antigua Asociación Rioplatense de Anatomía, aquellos quienes hicieron de esta Ciencia Morfológica un apostolado y con la fuerza e impulso de las nuevas generaciones de anatomistas de diversas Cátedras del país y países hermanos, hace posible hoy festejar este 50º Congreso Argentino de Anatomía y 3º Congreso Internacional de Anatomía.

Les doy la Bienvenida abriendo las puertas de esta Provincia de Santa Fe, de esta ciudad de Rosario y de nuestra casa de estudios de la Universidad Nacional de Rosario; tomando el compromiso llevar a cabo un Congreso inolvidable, los esperamos con los brazos abiertos.



Podrán encontrar toda la información del Congreso en el sitio web:

[www.congreso.anatomia-argentina.com.ar](http://www.congreso.anatomia-argentina.com.ar)  
[www.congresodeanatomia.com.ar](http://www.congresodeanatomia.com.ar)



# Rosario

Santa Fe - Argentina



asociación  
argentina  
de anatomía

# 50

CONGRESO  
ARGENTINO  
DE ANATOMÍA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS - UNR

16[OCT] pre-congreso

# 17 al 19

OCT/2013

[www.congreso.anatomia-argentina.com.ar](http://www.congreso.anatomia-argentina.com.ar)  
[50congreso@anatomia-argentina.com.ar](mailto:50congreso@anatomia-argentina.com.ar)

**3º CONGRESO INTERNACIONAL DE ANATOMÍA**

**1º CONGRESO ARGENTINO DE TÉCNICAS ANATÓMICAS**

**5º jornadas argentinas de anatomía  
para estudiantes de las ciencias de la salud**

Invitados Nacionales e  
Internacionales  
Conferencias  
Mesas Redondas  
Cursos - Trabajos Científicos  
Temas Libres - Premios

RELATO CENTRAL:  
"ANATOMÍA  
ARTROSCÓPICA"

**COMISIÓN ORGANIZADORA DEL 50° CONGRESO ARGENTINO DE ANATOMÍA**

**Presidente**

**Prof. Dr. Daniel Baetti**

Especialista en Cirugía General. Jefe de Cirugía General Sanatorio Plaza, Rosario  
Director del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe.  
Docente Cátedra de Anatomía Normal Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe.  
Integrante del Consejo Científico del Comité Editorial de Revista Argentina de Anatomía Online.

**Vice-Presidente**

**Dr. Roque Ruiz**

Residente Cirugía General Sanatorio Plaza, Rosario  
ViceDirector del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe.  
Docente Cátedra de Anatomía Normal Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe.  
Integrante del Consejo Científico del Comité Editorial de Revista Argentina de Anatomía Online.

**Secretario**

**Dr. Matías Baldoncini**

Residente Neurocirugía Hospital Vicente López y Planes, General Rodríguez, Buenos Aires.  
J.T.P II Cátedra de Anatomía Universidad de Buenos Aires.  
Unidad de Neurociencias, Instituto de Morfología J. J. Naon Universidad de Buenos Aires.  
Integrante del Consejo Científico del Comité Editorial de Revista Argentina de Anatomía Online.

**Secretario General**

**Dr. Nicolás Ernesto Ottone**

Coordinador del 1° Congreso Argentino de Técnicas Anatómicas.  
Co-Editor de Revista Argentina de Anatomía Online.  
Coordinador del Comité de Anatomistas y Docentes Jóvenes de la Asociación Argentina de Anatomía.  
Secretario de la Asociación Panamericana de Técnicas Anatómicas. Secretario de la Sociedad Argentina de Técnicas Anatómicas.  
Aux. Doc. 1° DSE. Coordinador del Laboratorio de Plastinación y Técnicas de Conservación Cadavérica. Instituto de Morfología J.J. Naón y Equipo de Disección. II  
Cátedra de Anatomía. Facultad de Medicina. Universidad de Buenos Aires.

**Presidentes Honorarios**

**Prof. Dr. Juan Carlos Barrovecchio**

Médico Cardiólogo.  
Jefe de Cátedra de Anatomía Carrera de Medicina Universidad Abierta Interamericana, Rosario.  
Ex. Prof. Titular de Cátedra Anatomía Normal Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario.  
Editor Honorario de Revista Argentina de Anatomía Online.

**Prof. Dr. Raúl Francisquello**

Especialista en Cirugía General.  
Subespecialidad: Colono proctología.  
Prof. Titular Cátedra de Anatomía Normal y Adjunto Cátedra de Cirugía General. UNR.  
41 años de servicio en la Cátedra de Anatomía Normal de la Facultad de Ciencias Médicas. UNR.  
Instructor de Residentes de Cirugía General en el Hospital Escuela del Centenario. Rosario.  
Integrante del Consejo Científico del Comité Editorial de Revista Argentina de Anatomía Online.

**Prof. Dr. Roberto Mignaco**

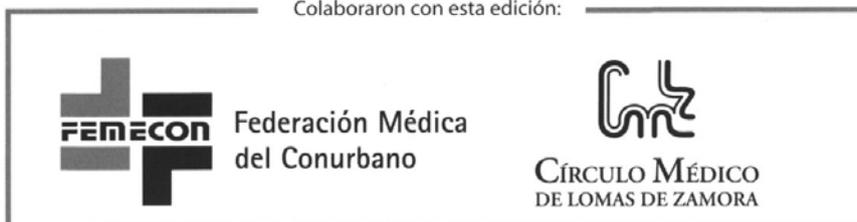
Especialista en Cirugía General.  
Prof. Titular Interino Cátedra de Anatomía Normal de Medicina y Odontología de Instituto Universitario Italiano de Rosario.  
Ex Director del Museo de Ciencias Morfológicas Dr. Juan Carlos Fajardo Facultad de Ciencias Médicas Universidad Nacional de Rosario, Santa Fe.  
Integrante del Consejo Científico del Comité Editorial de Revista Argentina de Anatomía Online.

**Coordinador Jornadas de Estudiantes**

**Doc. Nicolás Mónaco**

Jefe de Trabajos Prácticos. Cátedra de Anatomía Normal. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Rosario.  
Investigador en el Museo de Ciencias Morfológicas "Dr. Juan Carlos Fajardo"  
Miembro de la Comisión Organizadora de las "Jornadas De Ciencias Morfológicas" (FCM-UNR)

Colaboraron con esta edición:



## OTROS CONGRESOS

La Asociación Panamericana de Anatomía y la Sociedad Mexicana de Anatomía Invitan al

**XVIII Congreso Panamericano de Anatomía**  
Huatulco, Oaxaca, México.

**XX Reunión Nacional de Morfología**  
Simposio Ibero-latinoamericano de Terminología (SILAT)  
29 de septiembre al 4 de Octubre 2013, Huatulco

Sede: Hotel Las Brisas, Huatulco  
Reservaciones: [www.mandolis.com.mx/congreso-panamericano](http://www.mandolis.com.mx/congreso-panamericano)  
Fecha límite de reservación: 15 de mayo de 2013

Inscripciones: <http://www.congresopanamericanoanatomia.com>  
o <http://www.sma.org.mx>  
Envío de resúmenes del 3 de junio al 22 de julio de 2013.

Conferencias magistrales • Cursos • Exposición de trabajos libres • Talleres • Simposios  
Concurso de Morfología para estudiantes

Visita Oaxaca, ¡Un mundo mágico te espera!  
Informes: [panamericanoanatomiamex2013@gmail.com](mailto:panamericanoanatomiamex2013@gmail.com)

SOCIEDAD CHILENA DE ANATOMÍA

TALCA UNIVERSIDAD CHILE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE

**XXXIV CONGRESO CHILENO DE ANATOMÍA**  
XV CONGRESO DE ANATOMÍA DEL CONO SUR

20 AL 23 NOVIEMBRE • TALCA - CHILE  
[WWW.CONGRESOCHILENOANATOMIA.CL](http://WWW.CONGRESOCHILENOANATOMIA.CL)

CITOLAB EQUILAB SARQUIMED BBVA EL CENTRO Cermani DIGUA S.A. PF

### XVIII CONGRESO PANAMERICANO DE ANATOMÍA – XX REUNIÓN NACIONAL DE MORFOLOGÍA

Presidentes: Prof. Dr. Manuel Arteaga Martínez y Prof. Dra. Ma. Isabel García Peláez

Huatulco, Oaxaca, México - Del 29 de septiembre al 4 de octubre de 2013.

Dentro del mismo evento se realizarán el Simposio Ibero-latinoamericano de Terminología (SILAT) y el Concurso Nacional Estudiantil de Morfología.

Más información:

[www.congresopanamericanoanatomia.com](http://www.congresopanamericanoanatomia.com)

### XXXIV CONGRESO CHILENO DE ANATOMÍA XV CONGRESO DE ANATOMÍA DEL CONO SUR

Presidente: Prof. Dr. Claudio Cruzat Cruzat  
Vicepresidente: Prof. Dr. Octavio Binvignat G.

Talca, Chile – 20 al 23 de Noviembre de 2013.

Más información: [www.congresochilenoanatomia.cl](http://www.congresochilenoanatomia.cl)

International Journal of Morphology

**Revista Argentina de Anatomía *Online***

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

Publicación de la Asociación Argentina de Anatomía

© 2013