

# Análisis de los Textos Escolares de Ciencias Naturales y Biología desde la Perspectiva de la Terminología Anatómica Internacional: Sistema Cardiovascular

Analysis of Science and Biology School Textbooks From the perspective of the International Anatomical Terminology: Cardiovascular System

Marianne Skopnik-Chicago<sup>1</sup>; Arlette Bassaber<sup>2</sup> & Pablo A. Lizana<sup>1</sup>

---

SKOPNIK-CHICAGO, M.; BASSABER, A.; LIZANA, P. A. Análisis de los textos escolares de Ciencias Naturales y Biología desde la perspectiva de la Terminología Anatómica Internacional: Sistema cardiovascular. *Int. J. Morphol.*, 38(6):1751-1759, 2020.

**RESUMEN:** Los textos escolares en Chile siguen siendo un recurso educativo ampliamente utilizado por los profesores/as, por lo tanto, son herramientas pedagógicas que deben contar con una correcta terminología, garantizando una comunicación eficiente y precisa. En este sentido, la Terminología Anatómica Internacional aborda la organización de nombres de estructuras humanas, sin embargo, se ha observado que aún existen problemas en la correcta denominación de estructuras, generando problemas de comunicación entre profesionales y estudiantes de ciencias. En esta investigación se analizaron los términos histológicos, embriológicos y anatómicos del sistema cardiovascular humano presentes en los libros de texto escolares de 7° a 12vo grado de Ciencias Naturales y Biología, impartidos por el Ministerio de Educación de Chile. El análisis fue realizado comparando los términos utilizados en los textos con los términos oficiales del Programa Federativo Internacional de Terminologías Anatómicas y del Comité Federativo Internacional en Terminología Anatómica. Los resultados indican que el 25 % de términos analizados presentan errores y de ellos un 100 % corresponden a sinonimias. Se concluye que persisten errores en la adecuada denominación de las estructuras del cuerpo humano en los textos escolares. Al respecto, se sugiere una serie de líneas de trabajo que deberán reunir a los profesores/as y especialistas como anatomistas y biólogos para corregir los errores existentes.

**PALABRAS CLAVE:** Análisis de textos; Cuerpo humano; Comunicación científica.

---

## INTRODUCCIÓN

La terminología es una disciplina científica, reconocida como tal desde el S. XX, cuando nació como ayuda a la comunicación entre expertos de distintas áreas disciplinares y que hoy despliega una amplia gama de conocimiento e investigaciones (Rodríguez & Schnell, 2005a,b). Científicos de diversas áreas fueron los primeros con la iniciativa de organizar la gran cantidad de términos, propios de los diferentes campos de conocimiento (Rodríguez & Schnell, 2005a). Dentro de las líneas de estudio que presenta la terminología como disciplina, una de ellas está basada en la organización conceptual de las diferentes especialidades. Esta orientación tiene por fin garantizar la transmisión e intercambio de conocimiento, tras una comunicación entre profesionales y especialistas que sea eficiente y precisa (Rodríguez & Schnell, 2005b). Debido a esto, muchas áreas profesionales han adoptado el uso de terminologías, pues es requerida para sus desempeños (Schnell & Rodríguez, 2005).

Dentro de las diversas áreas de conocimiento que presentan terminologías asociadas, se encuentra la anatomía humana. A lo largo de la historia de la anatomía, se han reportado importantes esfuerzos por dar nombres a las estructuras del cuerpo humano y más recientemente por unificar dichos términos (Kachlik *et al.*, 2008; Algieri *et al.*, 2011). Estos esfuerzos se deben a que existía una amplia variedad de nombres referidos a las mismas estructuras corporales (Álvarez Guisbert & Campohermoso Rodríguez, 2007; Losardo *et al.*, 2017). Con estas iniciativas, algunos de los acuerdos tomados en diferentes congresos a lo largo del tiempo y el mundo, fueron: En Basilea, Suiza, a finales del S. XIX, se aprobó un código anatómico denominado la Nómina Anatómica de Basilea, que contenía aproximadamente 5000 términos redactados en latín, que eran breves, libres de epónimos y únicos por estructura (Álvarez Guisbert & Campohermoso Rodríguez; Aligieri *et al.*, 2011; Losardo *et*

<sup>1</sup> Laboratory of Morphological Sciences, Instituto de Biología, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

<sup>2</sup> Programa Magíster en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile.

al., 2017). Entre los años 1905 y 1955 se efectuaban diversas reuniones, en las que se acordaron comisiones, comités, revisiones y modificaciones alusivas a la temática de terminología anatómica. En Nueva York, el año 1960, se originaron subcomisiones para crear las terminologías Histológicas y Embriológicas. Diez años después, en el 9° Congreso de Anatomistas en Rusia, se presenta la Nómina de Anatomía Macroscópica, la Histológica o Microscópica y la Nómina Embriológica (Álvarez Guisbert & Campoverde Rodríguez). En Brasil, en el año 1989, se llevó a cabo el 13° Congreso Federativo Mundial de Anatomía, en el que la Federación Internacional de Asociación de Anatomistas (IFAA; de sus siglas en inglés: International Federation of Associations of Anatomists) creó el Comité Federativo de Terminología Anatómica (FCAT; de sus siglas en inglés: Federative Committee on Anatomical Terminology) (Álvarez Guisbert & Campoverde Rodríguez; Vásquez & del Sol, 2014), que posteriormente se denominó Comité Federativo Internacional en Terminología Anatómica (FICAT; de sus siglas en inglés: Federative International Committee on Anatomical Terminology) (Vásquez & del Sol, 2014, 2015), teniendo entre sus principales acuerdos que: la mayoría de las estructuras anatómicas se denominen sólo con una palabra, los términos utilizados sean descriptivos y que no se usen epónimos al nombrar las estructuras (Cruz-Gutiérrez *et al.*, 2010a). En el año 2010, la IFAA creó el Programa Federativo Internacional de Terminologías Anatómicas (FIPAT, por sus siglas en inglés: Federative International Programme for Anatomical Terminology) (Algieri *et al.*, 2011; Vásquez & del Sol, 2014). Actualmente, aún se encuentra vigente la FIPAT, con el objetivo de mantener un estándar internacional y promover el uso correcto de los términos. La FIPAT, debido a las diferentes disciplinas que estudian la morfología humana, presenta un conglomerado de terminologías según la línea de estudio: *Terminología Anatómica (TA)*, *Terminología Histológica (TH)*, *Terminología Embriológica (TE)*, *Terminología Neuroanatómica (TNA)*, *Terminología Oroanatómica (TOA)* y *Terminología Anatómica Antropológica (TAA)* (FIPAT, 2020).

En relación con la referencia de una adecuada terminología anatómica en castellano, en el año 1998 la FCAT (actualmente FIPAT) publicó la *TA*. Posteriormente, el año 2001, ésta fue traducida al castellano por la Sociedad Anatómica Española (Algieri *et al.*, 2011), siendo esta terminología la única traducida al español (Vásquez & del Sol, 2014). La segunda edición de ésta se publicó 2019 (FIPAT, 2019), estando aún pendiente la aprobación de la IFAA (FIPAT, 2020). En el año 2008, la FICAT publicó la *TH* (FICAT, 2008; Vásquez & del Sol, 2015), cuya segunda edición se encuentra actualmente en preparación (FIPAT).

En cuanto a la *TE*, se publicó el año 2013 (FIPAT, 2013; Prieto & Ottone, 2018), mientras que, la segunda edición fue publicada en el año 2017 (FIPAT, 2017).

Pese a los esfuerzos mencionados por uniformar los términos referidos al cuerpo humano, el problema de estandarizar los términos en morfología aún no se logra resolver por completo (Cruz-Gutiérrez *et al.*, 2010a; Losardo *et al.*, 2017) pues, aunque es de suma importancia una terminología unificada y clara para la comunicación, sobre todo en el área de la salud (Cruz-Gutiérrez *et al.* 2010b; Vásquez & del Sol, 2014, 2015; Araujo, 2016), aún no se logra unificar los términos presentados por *TA*, en los profesionales que se dedican al área médica (Algieri *et al.*, 2013; Araujo) con los utilizados por profesionales en el ámbito educativo (Caro *et al.*, 2018).

Al no existir una adecuada promoción de los términos anatómicos, surgen problemáticas vinculadas a la terminología internacional que algunos autores han reportado en estudiantes universitarios en los cursos de anatomía (Brasil *et al.*, 2002; Cañizares Luna & Sarasa Muñoz, 2004), correspondiendo una de estas dificultades a la falta de estandarización de la *TA* en la literatura vinculada al área (Babinski *et al.*, 2003) y específicamente, algunos autores hacen alusión a la dualidad entre los epónimos y la terminología anatómica presente en la literatura (Brasil *et al.*). También han sido reportados problemas en el uso de terminología en programas curriculares de enseñanza secundaria (Caro *et al.*) y en los libros de textos escolares (Park & Park, 2005).

Los textos escolares en Chile son un importante recurso educativo y, de forma parecida a otras asignaturas, en ciencias naturales los profesores/as indican que es un instrumento utilizado en la planificación (por sobre las bases curriculares; Olivera, 2016) como también en la elaboración de clases. La utilización del texto de Ciencias Naturales entregado por el Ministerio de Educación de Chile se asocia a casi todos los objetivos de trabajo en clase (Olivera), según declara la mayoría de los profesores/as que imparten la asignatura. Coherente con los resultados anteriores, aproximadamente un 90 % de los profesores/as declara utilizar el texto escolar entregado por el Ministerio de Educación de Chile para el trabajo en clases (Olivera). Esto indica que el texto escolar en Chile y en ciencias naturales es un recurso muy utilizado, por lo que su contenido no debería contener errores. Es por esto, que el presente trabajo busca analizar la terminología morfológica (anatómica, histológica y embriológica) utilizada en los libros de texto para el estudiante de Ciencias Naturales y Biología del Ministerio de Educación de Chile.

## MATERIAL Y MÉTODO

La metodología de análisis de los textos escolares constó de una serie de etapas (Fig. 1), 1) búsqueda en los libros de texto del estudiante de ciencias naturales y biología, de séptimo a doceavo grado (Abarca *et al.*, 2012; Calderón *et al.*, 2015; Campbell *et al.*, 2015; Aguilera *et al.*, 2016; Campbell, 2018), 2) recolección de los términos referidos a estructuras del sistema cardiovascular humano, 3) tabulación de los términos, 4) comparación de los términos de sistema cardiovascular del texto escolar con los oficiales de la FICAT (2008) y FIPAT (2017; 2019), tomando en consideración que la traducción de los términos y su clasificación como correctos o incorrectos se realizó desde las columnas en latín de las terminologías publicadas por la FICAT (2008) FIPAT (2017; 2019), 5) clasificación de los términos en correctos e incorrectos. Para los términos incorrectos, se distinguieron tres tipos de error según las problemáticas relacionadas al uso de términos anatómicos: a) sinonimia, que hace referencia a usar más de un término para referirse a un mismo concepto, b) la polisemia, se refiere al uso de un solo término para referirse a conceptos diferentes (Algieri *et al.*, 2013) y c) la eponimia, que se refiere al uso de los nombres de personas para referirse a un concepto (Álvarez Guisbert & Campohermoso Rodríguez).

Los criterios de inclusión y consideraciones tomadas para la búsqueda de términos fueron: 1) que los términos hicieran referencia a estructuras humanas o estructuras donde la interpretación del texto diera a entender que la estructura corresponde a humanos. 2) que los términos correspondan al apartado de sistema cardiovascular de la TA, TH o TE (términos tabulados en TA [FIPAT, 2019] del término con código 3891 al término 5148; TH [FICAT, 2008] desde el término H3.09.01.0.00001 al H3.09.02.0.06003 y la TE [FIPAT, 2017] desde el término codificado como 4708 al 5317). Los criterios de exclusión fueron: 1) estructuras que hacen explícita referencia a otros animales, 2) no fueron considerados los índices de unidades del comienzo de los libros de Texto del Estudiante, 3) no fueron considerados los índices temáticos al final de los libros de 11° y 12° grado (sí fueron revisados los términos presentes en anexos y los glosarios).

Los términos seleccionados fueron tabulados señalando las siguientes características: 1) localización en los textos (grado, página, unidad/ ubicación), 2) el origen del término, es decir, si se encuentra dentro de un texto o imagen (Tabla I). Se otorgó la categoría de imagen a los ele-

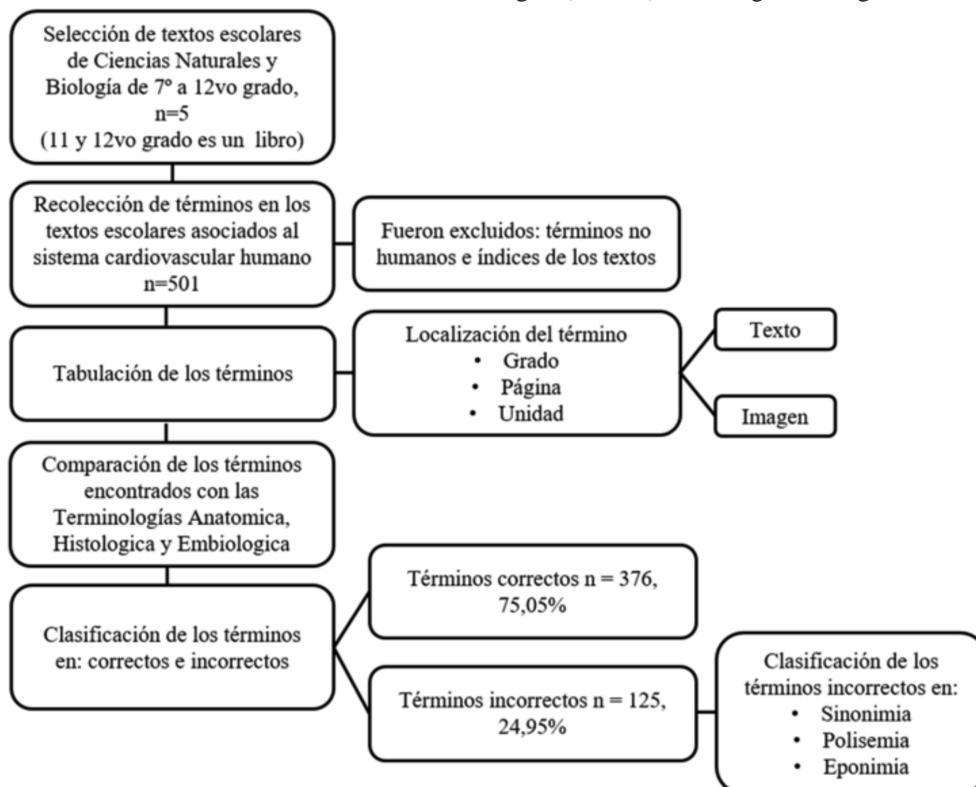


Fig. 1. Metodología de análisis de los términos de textos escolares de Ciencias Naturales y Biología de enseñanza secundaria de Chile, asociados a Sistema cardiovascular.

Tabla I. Ejemplo de tabulación de términos correspondientes a Sistema Cardiovascular, utilizados en los Textos del estudiante de Ciencias Naturales (7° y 8°) y Biología (9° a 12°).

Grado	Página	Unidad/ ubicación	Término	Texto	Imagen
10°	106	2	Vasos sanguíneos	x	
10°	107	2	Corazón		x
10°	107	2	Corazón		x
10°	192	4	Sangre	x	
11°	14	1	Sistema circulatorio	x	
11°	16	1	Sangre	x	

mentos que se relacionan con la ilustración biológica, siguiendo las pautas de López-Manjón & Postigo (2014), esto fue la incorporación al análisis de la imagen a las fotografías, las imágenes técnicas, diagramas de estructura y de proceso, procesos situados en estructuras anatómicas, mapas conceptuales, tablas, cuadros sinópticos, esquemas y representaciones cuantitativas. Además, se consideraron como imagen a los componentes verbales que las acompañan o complementan, siendo estos títulos de imágenes y rótulos (López-Manjón & Postigo). Para los rótulos o etiquetas verbales, se utilizaron las definiciones de etiquetas verbales según Perales & Jiménez (2002), considerando tanto las etiquetas normativas (“letras o palabras que identifican algunos elementos de la ilustración”) y las relacionales (“textos que describen las relaciones entre los elementos de la ilustración”).

Posteriormente, se cuantificó el total de términos y la frecuencia de cada uno, es decir, el número de veces que es mencionado el término en los textos escolares de séptimo a doceavo grado (Tabla II). Finalmente, se aplicó la prueba estadística chi-cuadrado para evaluar la asociación entre los términos incorrectos y su posición en el libro (texto o imagen), los análisis fueron realizados con el programa STATA versión 13.0 y se consideró un  $p < 0,05$  como significativo.

## RESULTADOS

De la búsqueda de términos histológicos, embriológicos y anatómicos correspondientes al sistema cardiovascular según la FICAT (2008) y FIPAT (2017; 2019), en los textos escolares de Ciencias Naturales y Biología, se obtuvo un total de 501 términos referidos, tomando en consideración que la traducción de los términos y su clasificación como correctos o incorrectos se realizó desde las columnas en latín de las terminologías publicadas por la FICAT (2008) y FIPAT (2017; 2019), éstos se agrupan en un total de 48 términos, siendo “sangre” el término con mayor frecuencia ( $n=191$ ). De éstos, el 56,25

% ( $n=27$ ) se consideró como correctos y un 43,75 % ( $n=21$ ) como incorrectos. De los términos incorrectos, el 100 % corresponde a la variación lingüística sinonimia, no se detectó la presencia de epónimos, ni polisemia.

De la frecuencia total de términos analizados de sistema cardiovascular ( $n=501$ ), se observa que un 24,95 % ( $n=125$ ) de éstos son incorrectos; un 58,28 % ( $n=292$ ) corresponde a términos considerados como pertenecientes a texto, mientras que el porcentaje restante ( $n=209$ ) se consideró como perteneciente a una imagen. Un 79,11 % ( $n=231$ ) de los términos clasificados como texto y el 69,38 % ( $n=145$ ) de los clasificados como imagen, están utilizados de manera correcta según la FICAT (2008) y la FIPAT (2017; 2019). (Tabla III).

En relación a la asociación entre los términos (correcto e incorrecto) y su ubicación en el libro, esto es texto o imagen, se observaron diferencias significativas  $p=0,056$ . Tabla III.

El grado que presenta un mayor número de términos es 8° ( $n=233$ ) que, además, es el segundo con un mayor porcentaje de términos incorrectos según las terminologías, siendo precedido por 12°, en cuya totalidad de términos ( $n=87$ ) el 34,48 % es incorrecto. En el análisis desglosado de los textos por unidades, donde se detectó un mayor número de términos fue en la Unidad 1 de 8°: “¿Para qué nos alimentamos?”, de 191 términos hallados, 55 de ellos son incorrectos (sinonimias), de estos últimos el 72,72 % ( $n=40$ ) se clasificaron como imágenes.

## DISCUSIÓN

Uno de los principales resultados de este estudio, es el alto porcentaje de errores en los términos con los que se describen las estructuras humanas en el sistema cardiovascular (43,75 %; siendo menor en las descripciones del contenido (21 %) que en las figuras (30,62 %). Esto se puede aludir a que las descripciones y explicacio-

Tabla II. Frecuencias de términos presentes en libros de Texto del Estudiante, de 7° a 12° analizados, se incluyen los códigos de las terminologías internacionales (Federative International Committee on Anatomical Terminology, 2008; Federal International Programme on Anatomical Terminologies, 2017; Federal International Programme on Anatomical Terminologies, 2019).

Término	fi	correcto (1); incorrecto (2)	T.A. 2019			T.H. 2008			T.F. 2017		
			código	término en latín/ sinónimo en latín	código	término en latín	código	término en latín	tipo de error	traducción	
Sangre	191	1	3892	Haema/ Sanguis	-	-	-	-	-	-	Sangre
Corazón	43	1	3932	Cor	H3.09.01.0.00001	Cor	Cor	4709	Cor	-	Corazón
Macrófago	31	2	-	-	-	-	Macrophagocytus	5211	Macrophagocytus	-	Macrofagocito
Vaso sanguíneo	30	1	3895	Vasa sanguinea	H3.09.02.0.00001	Vasa sanguinea et lymphatica	Vasa	4983	Vasa	-	Vaso sanguíneo/ Vaso
Sistema circulatorio	23	2	3891	Systema cardiovasculare	H3.09.00.0.00001	Systema cardiovasculare	Systema cardiovasculare	4708	Systema cardiovasculare	-	Sistema cardiovascular
Capilares	19	2	3901	Vas capillare	H3.09.02.0.02001	Vas capillare	Vas capillare	-	-	-	Vaso capilar
Arteria	18	1	3896	Arteriae	H3.09.02.0.01002	Arteria	Arteriae	5001	Arteriae	-	Arteria
Arteriola	11	1	3900	Arteriola	H3.09.02.0.01017	Arteriola	Arteriola	-	-	-	Arteriola
Linfá	11	1	3893	lymph	-	-	-	-	-	-	Linfá
Capilar sanguíneo	9	2	3901	Vas capillare	H3.09.02.0.02001	Vas capillare	Vas capillare	-	-	-	Vaso capilar
Vena	8	1	3904	Venae	H3.09.02.0.08012	Vena	Venae	5124	Venae	-	Vena
Arco aórtico	7	1	4177	Arcus aortae	-	-	-	-	-	-	Arco aórtico
Arteria aorta	6	2	4175	Aorta	-	-	-	-	-	-	Aorta
Arteriola derecha	6	2	4022	Atrium dextrum	-	-	-	-	-	-	Atrio derecho
Ventriculo derecho	6	1	4038	Ventriculus dexter	-	-	-	4862	Ventriculus dexter	-	Ventriculo derecho
Ventriculo izquierdo	6	1	4062	Ventriculus sinister	-	-	-	4848	Ventriculus sinister	-	Ventriculo izquierdo
Seno carotídeo	6	1	4367	Sinus carotidis/Sinus caroticus	-	-	-	-	-	-	Seno carotídeo
Monocito	6	1	-	-	-	-	Monocyclus	5210	Monocyclus	-	Monocitos
Arteriola izquierda	5	2	4054	Atrium sinistrum	-	-	-	-	-	-	Atrio izquierdo
Cuerpo carotídeo	5	2	3886	Glomus caroticum	-	-	-	-	-	-	Glomo carotídeo
Vena cava	4	1	4745/ 4991	Vena cava superior/ Vena cava inferior	-	-	V. cava superior/ V. cava inferior	4810/ 4813	V. cava superior/ V. cava inferior	-	Vena cava superior/ Vena cava inferior
Venas pulmonares	4	1	4107	Venae pulmonales	-	-	-	-	-	-	Venas pulmonares
Aorta	3	1	4175	Aorta	-	-	-	-	-	-	Aorta
Capilar linfático	3	2	3918	Vas lymphocapillare	H3.09.02.0.05004	Vas lymphocapillare	Vas capillare lymphaticum	5225	Vas capillare lymphaticum	-	Vaso linfático
Arterias	3	2	4022/ 4054	Atrium dextrum/ Atrium sinistrum	-	-	-	-	-	-	Atrio derecho/ Atrio izquierdo
Arteria pulmonar	3	2	4075	Truncus pulmonalis	-	-	Truncus pulmonalis	4923	Truncus pulmonalis	-	Tronco pulmonar
Vena renal	3	1	5000/ 5006	Vena renalis dextra/ Vena renalis sinistra	-	-	-	-	-	-	Vena renal derecha/ Vena renal izquierda
Arteria renal	3	1	4269	Arteria renalis	-	-	A. renalis	5099	A. renalis	-	Arteria renal
Tejido sanguíneo	3	2	3892	Haema/ Sanguis	-	-	-	-	-	-	Sangre
Vaso linfático	3	1	3915	Vasa lymphatica	H3.09.02.0.00001/H3.09.02.0.05001	Vasa lymphatica	Vasa lymphatica	5201	Vasa lymphatica	-	Vaso linfático
Ventriculos	2	1	4062/ 4038	Ventriculus sinister/Ventriculus dexter	-	-	Ventriculus sinister/Ventriculus dexter	4848/ 4862	Ventriculus sinister/Ventriculus dexter	-	Ventriculo izquierdo/ Ventriculo derecho
Vena cava superior	2	1	4745	Vena cava superior	-	-	V. cava superior	4810	V. cava superior	-	Vena cava superior
Vénula	2	1	3903	Venula	H3.09.02.0.08002	Venula	Venula	-	-	-	Vénula

Arteria coronaria	2	1	4131/4142	Arteria coronaria dextra; Arteria coronaria sinistra	-	4783/ 4931/ 5008	Aa. coronariae/ A. coronaria/ A. coronaria	-	Arteria coronaria
Válvula cardiaca	1	2	3984/3985/ 3986/3989/ 3990/3991	Cuspidis	-	-	-	-	Sinonimia Cúspide
Vena porta	1	2	5092	Vena portae hepatis	-	5140	V. portae hepatis	-	Sinonimia Vena porta hepática
Vena cava inferior	1	1	4991	Vena cava inferior	-	4813	V. cava inferior	-	Sinonimia Vena cava inferior
Aurícula (atrio) derecha	1	2	4022	Atrium dextrum	-	-	-	-	Sinonimia Atrio derecho
Endotelio	1	2	-	-	H3.09.02.0.0002	-	Endothelium vasculare	-	Sinonimia Endotelio vascular
Sistema de válvulas	1	2	3923	Valvula venosa	H3.09.02.0.03015	-	-	-	Sinonimia Valvula venosa
Miocardio	1	1	3950	Mycardium	H3.09.01.0.05001	-	Mycardium	-	- Miocardio
Arterias umbilicales	1	1	-	-	-	5088	A. umbilicalis	-	- Arteria umbilical
Venas umbilicales	1	1	-	-	-	5130-5134	V. umbilicalis	-	- Vena umbilical
Células musculares cardíacas	1	2	-	-	H3.09.01.0.05002	-	Cardiomyocytes; myocytes cardiacus	-	Sinonimia Cardiomiotocio; miocito cardiaco
Miocito	1	2	-	-	H3.09.01.0.05002	-	Cardiomyocytes; myocytes cardiacus	-	Sinonimia Cardiomiotocio; miocito cardiaco
Sistema	1	1	3891	Systema cardiovasculare	H3.09.00.0.00001	4708	Systema cardiovasculare	-	- Sistema cardiovascular
Válvula	1	2	3924	Valvula lymphatica	H3.09.02.0.06016	-	Valvula lymphatica	-	Sinonimia Válvula linfática
Sistema cardiorrespiratorio	1	2	3891-3133	Systema cardiovasculare- Systema respiratorium	H3.09.00.0.00001- H3.06.00.0.00001	4708-3493	Systema cardiovasculare- Systema respiratorium	-	Sinonimia Sistema cardiovascular- Sistema respiratorio

Abreviaciones: ff: frecuencia absoluta de los términos, en los libros de séptimo a doceavo grado; TA: Terminología Anatómica; TH: Terminología Histológica; TE: Terminología Embryológica.

nes en el texto son más extensas que una imagen. En este sentido, nuestros resultados indican que en el sistema cardiovascular hay una asociación entre los errores encontrados en el texto o en las imágenes. Sin embargo, es clave analizar ambos elementos para generar propuestas de mejoramiento de estas herramientas pedagógicas.

El alto porcentaje de estructuras con errores en los libros de texto, es un aspecto que también ha sido reportado en textos coreanos (Park & Park), como también se han registrado errores en los programas de estudio de Chile (Caro *et al.*). Estos programas son utilizados por el 90 % de los establecimientos (salvo establecimientos que elaboren sus propios programas) (Uribe & Ortiz, 2014) por tanto los errores que se presenten en los programas de estudio y los textos escolares involucran a la mayor parte de los establecimientos educacionales. Los libros escolares de Ciencias Naturales y Biología siguen teniendo un rol importante en los procesos de enseñanza- aprendizaje (Olivera; Stern & Kampourakis, 2017); para los profesores/as aún siguen siendo una herramienta clave dentro de su enseñanza (Stern & Kampourakis).

Los resultados del análisis de los libros escolares en este estudio, referidos al sistema cardiovascular, arrojó que el 100 % de los errores en TA, TH y TE corresponden a sinonimia. Este fenómeno puede corresponder a que los nombres de personas (eponimia) y la ambigüedad que genera la polisemia no se utilice en los textos escolares. Se estima que éste es un avance importante en la adecuada comunicación científica del sistema cardiovascular. Sin embargo, los resultados hay que interpretarlos con cautela, debido a que se analizó un sistema y se ha detectado que en otros sistemas aún persisten epónimos, como por ejemplo: Fólculo de Graaf (séptimo grado; Campbell *et al.*), cápsula de Bowman, asa de Henle (octavo grado; Calderón *et al.*), trompas de Falopio, Células de Schwann (décimo grado; Campbell) y placas de Peyer (duodécimo grado; Abarca *et al.*), por lo que todos los tipos de errores es necesario corregirlos en estos recursos educativos.

La transmisión de errores que se aprenden en secundaria sobre anatomía del cuerpo humano dificulta el aprendizaje en carreras que tienen esta asignatura, principalmente las asociadas a ciencias de la salud (Park & Park). A esto se suma que, en la universidad, los estudiantes tienen dificultades con

Tabla III. Clasificación de términos de Textos del Estudiante de 7° a 12° analizados, según las terminologías internacionales (Federative International Committee on Anatomical Terminology, 2008; Federal International Programme on Anatomical Terminologies, 2017; Federal International Programme on Anatomical Terminologies, 2019).

	Términos de sistema cardiovascular en Textos del estudiante			P-valor*
	Texto n (%)	Imagen n (%)	Total n (%)	
Términos correctos	231 (79,11)	145 (69,38)	376 (75,05)	0,013
Términos incorrectos	61 (20,89)	64 (30,62)	125 (24,95)	
Total	292 (100)	209 (100)	501 (100)	

\*Prueba estadística Chi-cuadrado.

los textos que han sido traducidos al castellano siguiendo la *TA* elaborada por la Asociación Anatómica Española, por lo que la traducción depende de la forma de pensar particular de un grupo y no de los anatomistas de América Latina (Duque-Parra *et al.*, 2018). Por este motivo, tomar como referencia dicha *TA* para subsanar los errores de los textos escolares no sería la alternativa más adecuada. En este sentido, se propone trabajar directamente sobre las últimas versiones de la *TA* que emanan directamente de la IFAA.

En relación con los esfuerzos por difundir la adecuada *TA* en América Latina, la Asociación Panamericana de Anatomía, en el año 2009 comenzó la realización de los Simposios Ibero-latinoamericanos de Terminología Morfológica (SILAT) (Cruz-Gutiérrez *et al.*, 2010b; Losardo *et al.*, 2015), que a la fecha suman un número de 16 Simposios realizados (Duque-Parra *et al.*). Los SILAT tienen entre sus fines: revisar, analizar, discutir, difundir, traducir (Cruz-Gutiérrez *et al.*, 2010b) y unificar los términos referentes a estructuras morfológicas, para obtener un “lenguaje científico común y facilitar el aprendizaje y la comunicación entre profesionales” en esta región del mundo (Losardo *et al.*, 2015). Sin embargo, y de acuerdo con los resultados presentados en este estudio, aún falta un trabajo colaborativo con los actores que hacen uso de los términos anatómicos, entre ellos, los docentes. Duque-Parra *et al.*, plantea la necesidad de considerar e implementar políticas que incorporen la *TA* en todos los niveles educacionales.

Para subsanar, en parte, los problemas que se han reportado en los programas curriculares Caro *et al.* proponen cinco ejes de trabajo: 1) incorporar el uso de la *TA* en educación escolar en todos sus niveles, 2) que la formación de profesores/as de Biología y Ciencias Naturales sea de acuerdo con la *TA*, a lo que nosotros extendemos a todos los profesionales de la educación que tienen que enseñar el cuerpo humano (profesores/as de educación física, de educación básica entre otros), 3) propuestas curriculares consistentes con el uso de *TA*, 4) que los materiales complementarios como guías, evaluaciones y libros de textos sean diseñados utilizando la *TA* para evitar las problemáti-

cas que se han reportado, además esto sería un material de apoyo tanto para el estudiante como para el profesor/a y 5) realizar investigaciones que involucren el uso de la *TA* en la enseñanza y aprendizaje de la biología en la educación secundaria (Caro *et al.*), a lo que nosotros proponemos que se extienda a todos los grados y disciplinas para evidenciar cómo los profesores/as trabajan y manejan los conceptos de la *TA* presentes en el currículo. Además, concordamos con lo planteado por Park & Park, donde los resultados de los análisis de textos escolares pueden servir como insumo básico para una adecuada revisión de los textos escolares y una estandarización de los términos. De este modo, un requisito previo es la colaboración entre anatomistas, biólogos y los profesores/as de la especialidad.

Hay que considerar que los textos escolares siguen siendo una herramienta de trabajo importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. El propio Ministerio de Educación de Chile (2020) sostiene que estos recursos educativos tienen el mayor impacto en la calidad de los aprendizajes de los estudiantes (Ministerio de Educación), por lo que es relevante que los textos escolares sean revisados y transmitan conocimientos y términos sin errores. En Chile, los profesores/as que imparten la asignatura de Ciencias Naturales declaran que el texto escolar se relaciona con casi todos los objetivos de trabajo en la clase (Olivera). Es así como, entre un 80 % y el 88,9 % reconoce el uso “frecuente” o “muy frecuente” del texto escolar, para fines tales como el “estudio y consolidación de los aprendizajes”, como el “apoyo para trabajar los objetivos del aprendizaje”. Este dato es aún mayor en eje curricular de “ciencias de la vida” con un 94,2 % de menciones como “usado” o “muy usado”, dentro del cual se estudia el sistema cardiovascular (Olivera). Estos resultados, hacen del libro de texto escolar un recurso educativo relevante para los profesores/as, por lo que generar textos sin errores ni ambigüedades también ayudaría al aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, según Stern & Kampourakis los profesores/as no son críticos con los textos escolares, por lo que los términos equivocados que contengan pueden contribuir a una fuente de conceptos errados que se siguen transmitiendo a los estudiantes y perduran hasta otras etapas de formación.

## CONCLUSIÓN

A través del análisis de los textos escolares de Ciencias Naturales y Biología, se concluye que existen errores en la adecuada terminología de las estructuras del cuerpo humano mencionadas en el sistema cardiovascular, tanto en las imágenes como en el texto. Debido al uso que le otorgan los profesores/as a este recurso pedagógico, los resultados son preocupantes. Por esta razón, se sugiere un trabajo de colaboración, en una serie de líneas de trabajo, que reúna a profesores/as y especialistas como anatomistas y biólogos, con el fin de corregir los errores de terminología y generar una comunicación científica precisa y eficiente.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dirección de Investigación, Vice-rectoría de Investigación y Estudios Avanzados DI 039.314/2020 e Instituto de Biología de la Facultad de Ciencias de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile, por su constante apoyo en investigación. Beca CONICYT de Magister Nacional, becario N° 22181240 (segundo autor AB).

**SKOPNIK-CHICAGO, M.; BASSABER, A.; LIZANA, P. A.** Analysis of science and biology school textbooks from the perspective of the International Anatomical Terminology: Cardiovascular system. *Int. J. Morphol.* 38(6):1751-1759, 2020.

**SUMMARY:** School textbooks in Chile remain an educational resource widely used by teachers, therefore, they are pedagogical tools that must have a correct terminology, ensuring efficient and accurate communication. In this sense, The International Anatomical Terminology addresses the organization of names of human structures. However, it has been observed that there are still problems in the correct naming of structures, creating communication problems between professionals and science students. In this research, the histological, embryological, and anatomical terms of the human cardiovascular system present in school textbooks from 7th to 12th grade of Sciences and Biology, taught by the Chilean Ministry of Education, were analyzed. The analysis was carried out by comparing the terms used in the texts with the official terms of the Federative International Programme for Anatomical Terminology and International Federative Committee for Anatomical Terminology. The results indicate that 25 % of the terms analyzed have errors and of these 100 % correspond to synonyms. It is concluded that errors persist in the proper naming of the structures of the human body in school textbooks. In this regard, a series of lines of work are suggested, that should bring together teachers and specialists such as anatomists and biologists to correct existing errors.

**KEY WORDS:** School textbook analysis; Human body; Scientific communication.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, C.; Caro, A.; Fernández, D.; Flores, S.; Lepe, C.; Pepper, L. & Poblete, E. *Texto del Estudiante Biología III-IV Medio*. 4ª ed. Santiago de Chile, Santillana del Pacífico S. A., 2012.
- Aguilera, P.; Cuevas, B.; Navarro, G.; Pavez, J. & Poblete, N. *Texto del Estudiante Ciencias Naturales – Biología 1º Medio*. Santiago de Chile, Santillana del Pacífico S. A., 2016.
- Algieri, R. D.; Ferrante, M. S. & Pró, E. A. Analysis of the general surgeon's knowledge of International Anatomical Terminology (IAT). *Int. J. Morphol.*, 31(4):1511-6, 2013.
- Algieri, R. D.; Pró, E. A.; Forlizzi, V. & Ferrante, M. S. Reseña de la evolución histórica de los términos anatómicos. *Rev. Argent. Anat. Online*, 2(4):106-11, 2011.
- Álvarez Guisbert, O. & Campohermoso Rodríguez, O. Evolución histórica conceptual de la Terminología Anatómica. *Cuad. Hosp. Clin.*, 52(1):113-7, 2007.
- Araujo, C. J. C. La Terminología Anatómica Internacional (TAI) referida a la región torácica. *Rev. Argent. Anat. Online*, 7(2):52-6, 2016.
- Babinski, M. A.; Sgrott, E. A.; Luz, H. P.; Brasil, F. B.; Chagas, M. A. & Abidu-Figueiredo, M. The relationship of the students with corpse in the practical study of anatomy: the reaction and influence in the learning. *Int. J. Morphol.*, 21(2):137-42, 2003.
- Brasil, F. B.; Babinski, M. A.; Sgrott, E. A. & Luz, H. P. The knowledge of topographical anatomy by students in the practice of the physical examination: quantitative analysis. *Rev. Chil. Anat.*, 20(3):275-80, 2002.
- Calderón P.; Moncada, F.; Morales, K. & Valdebenito, S. *Texto del Estudiante Ciencias Naturales 8º Básico*. Santiago de Chile, Ediciones SM Chile S. A., 2015.
- Campbell, E. *Texto del Estudiante Biología 2º Medio*. Santiago de Chile, Ediciones SM Chile S. A., 2018.
- Campbell, E.; Iriberrí, S.; Morales, K.; Salamanca, R. & Sanhueza, L. *Texto del Estudiante de Ciencias Naturales 7º Básico*. Santiago de Chile, Ediciones SM Chile S.A., 2015.
- Cañizares Luna, O. & Sarasa Muñoz, N. Una propuesta didáctica ante los problemas cognoscitivos en Anatomía Humana. *Educ. Med. Super.*, 18(4):1-1, 2004.
- Caro, C.; Roa, I.; Hormazábal-Peralta, A. & Lizana, P. A. Adherence to International Anatomical Terminology by a government-implemented high school biology science education curriculum. *Int. J. Morphol.*, 36(3):785-91, 2018.
- Cruz-Gutiérrez, R.; Rodríguez-Torres, A.; Prates, J. C.; Losardo, R. J. & Valverde-Barbato de Prates, N. E. Ibero-Latin-American Symposium of Morphological Terminology. General characteristics. *Int. J. Morphol.*, 28(2):643-6, 2010b.
- Cruz-Gutiérrez, R.; Rodríguez-Torres, A.; Prates, J. C.; Losardo, R. J. & Valverde-Barbato, N. Ibero-Latin-American Symposia Terminology. Anatomy, Histology and Embryology. *Int. J. Morphol.*, 28(1):333-6, 2010a.
- Duque-Parra, J. E.; Vásquez, B. & del Sol, M. Anatomical Terminological educational problem in Latin America: the Terminología Anatómica is international, not national or regional. *Int. J. Morphol.*, 36(4):1423-30, 2018.
- Federal International Programme on Anatomical Terminologies (FIPAT). *Terminología Embryologica. International Embryological Terminology*. Stuttgart, Thieme, 2013.
- Federative International Committee on Anatomical Terminology (FICAT). *Terminologia Histologica: International Terms for Human Cytology and Histology*. Philadelphia, Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins, 2008.
- Federative International Programme for Anatomical Terminology (FIPAT). *Terminologia Anatomica*. 2nd ed. Halifax, Federative International Programme for Anatomical Terminology, 2019. Disponible en: <https://fipat.library.dal.ca>

- Federative International Programme for Anatomical Terminology (FIPAT). *Terminologia Embryologica. 2nd ed.* Halifax, Federative International Programme for Anatomical Terminology, 2017. Disponible en: <https://fipat.library.dal.ca>
- Federative International Programme for Anatomical Terminology (FIPAT). *About FIPAT. Halifax, Federative International Programme for Anatomical Terminology*, 2020. Disponible en: <https://fipat.library.dal.ca/about/>
- Kachlik, D.; Baca, V.; Bozdechova, I.; Cech, P. & Musil, V. Anatomical terminology and nomenclature: past, present and highlights. *Surg. Radiol. Anat.*, 30(6):459-66, 2008.
- López-Manjón, A. & Postigo, Y. Análisis de las imágenes del cuerpo humano en libros de texto españoles de primaria. *Enseñ. Cienc.*, 32(3):551-70, 2014.
- Losardo, R. J.; Valverde-Barbato de Prates, N. E.; Arteaga-Martínez, M.; García-Peláez, M. I. & Cabral, R. H. International Morphological Terminology (anatomy, histology and embryology): beyond scientific terms. *J. Morphol. Sci.*, 34(3):130-3, 2017.
- Losardo, R. J.; Valverde-Barbato de Prates, N. E.; Arteaga-Martínez, M.; Cabral, R. H. & García-Peláez, M. I. International Morphological Terminology: more than anatomy, histology and embryology. *Int. J. Morphol.*, 33(1):400-7, 2015.
- Ministerio de Educación (MINEDUC). *Buscador de Textos Escolares. Textos Escolares de Calidad.* Santiago de Chile, Ministerio de Educación, Gobierno de Chile, 2020. Disponible en: <http://buscador textos.mineduc.cl/mvc/textos/calidadTextos>
- Olivera M. P. *Estudio de Uso y Valoración de Textos Escolares: Informe final. Encargado por MINEDUC y Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (UNESCO).* Santiago de Chile, Guernica Consultores S. A., 2016.
- Park, G. H. & Park, J. H. Study on the differences between anatomical terminology and terminology of high school biology textbook. *Korean J. Anat.*, 38(4):307-14, 2005.
- Perales, J. & Jiménez, J. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias: Análisis de libros de texto. *Enseñ. Cienc.*, 20(3):369-86, 2002.
- Prieto, G. R. & Ottone, N. E. Terminologia Embryologica and placenta: proposal of embryological terms in spanish. *Int. J. Morphol.*, 36(1):63-8, 2018.
- Rodríguez, N. & Schnell, B. La terminología: historia y evolución de una disciplina. *ACTA*, (36):83-90, 2005a.
- Rodríguez, N. & Schnell, B. La terminología: panorama actual y cooperación internacional. *ACTA*, (37):11-25, 2005b.
- Schnell, B. & Rodríguez, N. La terminología: nuevas perspectivas y futuros horizontes. *ACTA*, (38):47-54, 2005.
- Stern, F. & Kampourakis, K. Teaching for genetics literacy in the post-genomic era. *Stud. Sci. Educ.*, 53(2):193-225, 2017.
- Uribe, M. & Ortiz, I. Programas de estudio y textos escolares para la enseñanza secundaria en Chile: ¿Qué oportunidades de alfabetización científica ofrecen? *Enseñ. Cienc.*, 32(3):37-52, 2014.
- Vásquez, B. & del Sol, M. Terminologia Anatomica and Terminologia Histologica. A meeting point between morphologists. *Int. J. Morphol.*, 33(4):1585-90, 2015.
- Vásquez, B. & del Sol, M. The Terminologia Histologica in the medical sciences. *Int. J. Morphol.*, 32(1):375-80, 2014.

Dirección para Correspondencia:  
Pablo Lizana Arce PhD.  
Laboratory of Morphological Sciences  
Instituto de Biología  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso  
Av. Universidad 330  
Curauma  
Placilla - Valparaíso  
CHILE

Email: [pablo.lizana@pucv.cl](mailto:pablo.lizana@pucv.cl)

Recibida : 29-04-2020  
Aceptado: 14-06-2020