

ISSN 1851-7862

Vol. 13, Nº 2

S ■ ■  
■ C ■  
■ ■ M

# CIENCIAS MORFOLÓGICAS

Publicación periódica de la Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata

2011



---

## CIENCIAS MORFOLÓGICAS

Revista de la Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata  
Publicación periódica de los trabajos científicos del área de la Morfología

### EDITOR CIENTÍFICO

Dr. Claudio Barbeito. Universidad Nacional de La Plata. CONICET. Argentina.

### EDITORES ASOCIADOS

Lic. Rocío García Mancuso. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Méd. Vet. Pedro Fernando Andrés Laube. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Dra. Marcela García. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

### EDITOR ASISTENTE

Lic. Analía Sbattella. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

### COMITÉ DE POLÍTICA EDITORIAL

Dra. Graciela Navone. Universidad Nacional de La Plata. CONICET. Argentina.

Dr. Mario Restelli. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

Dra. Susana Salceda. Universidad Nacional de La Plata. CIC. Argentina.

PhD Gustavo Zuccolilli. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

### CONSEJO CIENTÍFICO EDITORIAL

Dra. María del Carmen Carda Batalla. Universidad de Valencia. España.

Dra. Ana Lía Errecalde. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

MSc Antonio Felipe. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Argentina.

Dra. María Teresa Ferrero. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

MSc Stella Maris Galván. Universidad Nacional del Litoral. Argentina.

PhD Eduardo Gimeno. Universidad Nacional de La Plata. CONICET. Argentina.

Dra. María Elsa Gómez de Ferraris. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Dra. Alda González. Universidad Nacional de La Plata. CONICET. Argentina.

PhD Ben Hanelt. Universidad de Nebraska. Estados Unidos.

Dr. Daniel Lombardo. Universidad Nacional de Buenos Aires. Argentina.

Dra. Inés Martín Lacave. Universidad de Sevilla. España.

Dra. Marta Graciela Méndez. Universidad Nacional de La Plata. CONICET. Argentina.

Dr. Hugo Ortega. Universidad Nacional del Litoral. CONICET. Argentina.

Dr. Martí Pomarola. Universidad Autónoma de Barcelona. España.

Dr. Enrique Portiansky. Universidad Nacional de La Plata. CONICET. Argentina.

Dra. Sara Sánchez. Universidad Nacional de Tucumán. CONICET. Argentina.

PhD Andreas Schmidt-Rhaesa. Bielefeld. Alemania.

Dr. Eduardo Tonni. Universidad Nacional de La Plata. CIC. Argentina.

Dr. Mauricio Zamponi. Universidad Nacional de Mar del Plata. CONICET. Argentina.

**Propiedad:** Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata.

**Sede:** Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.

**Distribución:** Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata.



**CIENCIAS MORFOLÓGICAS**

Publicación periódica de la Sociedad de Ciencias Morfológicas de La Plata

Año 2011, Vol. 13, N° 2

**ÍNDICE**

**TRABAJOS ORIGINALES**

Gustavo OTEGUI.

EL PROBLEMA DE ANATOMÍA CLÍNICA COMO ESTRATEGIA PARA  
APRENDER A PENSAR DE MANERA CRÍTICA.....1-8

Norma Viviana GONZÁLEZ; Claudio Gustavo BARBEITO.

TAXONOMÍA Y FUNCIONES COGNITIVAS DE LOS MATERIALES GRÁFICOS  
EN LOS LIBROS DE TEXTO DE HISTOLOGÍA.....9-22

Nora Beatriz CAMINO; Sandra Elizabeth GONZÁLEZ.

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS MORFOLÓGICAS EN  
ALUMNOS DE PRIMER AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
Y MUSEO, UNLP.....23-27



## EDITORIAL

### INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA: UNA FALSA DICOTOMÍA

Quienes llevamos muchos años transitando por la vida académica nos hemos encontrado más de una vez con la polémica relacionada con el objetivo principal de la Universidad. Así conocimos a quienes quieren transformar las facultades en fábricas de “papers” en los que se dedique a los alumnos el tiempo mínimo indispensable. Por otro lado están los que creen que los docentes deben dedicar toda su actividad a las clases y ser meros repetidores de información. Recientemente se ha comenzado a valorar como corresponde el rol de la extensión lo que genera un aspecto nuevo en esta discusión.

No creo que este conflicto exista. Sin dudas, el investigador que trabaja en una casa de estudios debe cumplir roles en la educación de grado y posgrado. De esa manera transmitirá no solo su conocimiento sino también su experiencia en el manejo del mismo. El investigador debe alcanzar una gran capacidad de análisis de los datos que lee y eso le permitirá presentar la información a sus alumnos en un nivel diferente a otros profesores que no generan conocimiento. En general, el porcentaje de datos propios que un docente-investigador aporta a sus clases es mínimo; pero si es un científico comprometido con la docencia seguramente brindará mucho de su manejo método y de su visión de la naturaleza.

Creo que la falsa dicotomía la generan los docentes que no se animan a enfrentarse a un mundo diferente y los investigadores que menosprecian la actividad que los llevó al lugar que ocupan.

La falsedad de la dicotomía docencia-investigación la demuestra la realización de trabajos de investigación pedagógica por parte de docentes provenientes de áreas no humanísticas. El presente número de nuestra revista es un ejemplo de esto. Docentes-investigadores de tres facultades de la UNLP, presentan los resultados de sus investigaciones en distintos aspectos de la práctica educativa, algunos analizando aspectos más generales y universales, y otros acercándose más a su actividad cotidiana. Pero todos preocupados por conseguir una educación mejor a la que se traslade la metodología que nos da nuestra formación científica.

**Claudio Barbeito**

Editor Científico



## EL PROBLEMA DE ANATOMÍA CLÍNICA COMO ESTRATEGIA PARA APRENDER A PENSAR DE MANERA CRÍTICA

### CLINICAL ANATOMY PROBLEM: STRATEGY TO LEARN FOR THINKING CRITICALLY

Gustavo OTEGUI

Departamento de Anatomía, Facultad de Medicina, UBA. Paraguay 2155, C1121ABG. C.A.B.A. Argentina

e-mail: [gotegui@fmed.uba.ar](mailto:gotegui@fmed.uba.ar)

#### RESUMEN.

El problema de investigación es corroborar en qué medida el problema de anatomía clínica constituye una estrategia útil para lograr que los alumnos aprendan a pensar de manera crítica. Esta investigación se planteó como objetivos: a- Aplicar 6 problemas de anatomía clínica. b- Caracterizar el cumplimiento de las consignas. Los problemas propuestos fueron 2 de aparato locomotor, 2 de esplacnología y 2 de neuroanatomía. Las consignas a cumplir fueron: 1- Identifique los signos y síntomas (evidencias contrastables) que presenta su paciente. 2- Proponga hipótesis derivadas que postulen la lesión de estructuras anatómicas y que podrían dar cuenta (explicar) los signos observados en el paciente. 3- Conjeture una causa - o más - (hipótesis fundamental – HF -) responsable del síndrome observado en su paciente. 4- Elabore el mecanismo anatomo-clínico por el cual desde la hipótesis fundamental (HF) se obtienen las hipótesis derivadas (HD) y las consecuencias contrastables (signos y síntomas) que presenta su paciente. Todos los alumnos que participaron de la experiencia adquirieron competencias suficientes como para elaborar hipótesis de distinta complejidad y deducir consecuencias que pueden ser contrastadas con los datos del paciente. El método resulta sumamente útil para el logro de los objetivos propuestos.

**Palabras clave:** problemas, anatomía clínica, pensamiento crítico.

#### ABSTRACT.

The research problem is verify in which measure the problem of Clinical Anatomy is an useful strategy to ensure that students learn to think critically. This research was raised this objectives:a- to apply 6 problems of clinical anatomy. b- characterize the performance of the instructions. Proposed problems were 2 of locomotor system, 2 splanchnology and 2 of neuroanatomy. The instructions to carry out were: 1. Identify the signs and symptoms (verifiable evidence) that presents his patient. 2 Propose derived assumptions (DA) that postulate the injury of anatomical structures and which could explain symptoms observed in patients. 3 Conjeture a cause - or more-(- FA - fundamental assumption) responsible for the syndrome observed in his patient. 4 Propose the mechanism anatomo-clinical whereby from fundamental hypothesis (FH) are derivative assumptions (HD) and the verifiable consequences (signs and symptoms) that presents his patient. All the students who participated in the experience acquired sufficient skills to develop hypothesis of different complexity and infer consequences which can be contrasted with the data of the patient. The method is extremely useful for the achievement of these objectives.

**Keywords:** problem, clinical anatomy, critical thinking.

## INTRODUCCIÓN

Los problemas de anatomía clínica logran motivar al alumno mediante motivación intrínseca. La motivación intrínseca desencadenada permite el desarrollo de la autonomía guiada y controlada por el propio estudiante (1). Los estudiantes interesados por resolver los problemas que se les presentan, captan la significatividad de los contenidos disciplinares que se les ofrecen (2).

El desarrollo de habilidades para resolver problemas médicos reales y el incremento de la capacidad de razonamiento clínico (3), se realiza siempre que los alumnos actúan en un ambiente (contexto) real o simulado, en el que ponen en juego los conocimientos básicos y clínicos. Esto mejora la capacidad de adquirir, procesar y retener información (4).

García J.E. y García F.F. sostienen que “la investigación organiza a otros principios didácticos: la autonomía (como principio que incorpora a la dinámica de clase el control, por parte de los individuos y de los grupos, de sus destrezas cognitivas, de sus actitudes y de sus valores) (5). Lo que se pretende en esta investigación es saber en qué medida este tipo de problemas, más allá de lograr motivar al alumno pueden enseñarle a pensar de manera crítica usando el método científico.

Nuestro problema de investigación es corroborar en qué medida el problema de anatomía clínica constituye una estrategia útil para lograr que los alumnos aprendan a pensar de manera crítica.

Esta investigación se planteó como objetivos:

a- Aplicar 6 problemas de anatomía clínica, 2 de

aparato locomotor, 2 de esplanología y 2 de neuroanatomía.

b- Caracterizar el cumplimiento de las consignas asignadas en la resolución de los Problemas de Anatomía Clínica aplicados

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los problemas propuestos fueron 2 de aparato locomotor, 2 de esplanología y 2 de neuroanatomía. Los estudiantes de medicina (Escuela de ayudantes de anatomía) reciben los problemas sobre los cuales deben cumplir ciertas consignas.

### Materiales

#### Problemas

Caso N° 1: Rubén Estela. Rubén Estela, de 19 años, cursa el 2° año de la carrera de medicina en la UBA. Trabaja 4 horas diarias como repartidor de las famosas pizzas AQUÍ & AHORA y cobra una comisión por cada pizza entregada antes de los 20 minutos de realizado el pedido.

Mientras conducía su flamante moto *Kawasté*, y haciendo caso omiso a las indicaciones de tránsito, el joven Rubén Estela, sufre un accidente al chocar con su motocicleta, un automóvil que se desplazaba por una calle lateral en sentido perpendicular al suyo. Al chocar, es despedido y cae a 5 metros del impacto, golpeando con su cabeza y hombro derecho contra la acera.

En el **interrogatorio** refiere dolor en todo el cuerpo a predominio de cuello y hombro derecho.

El **examen físico** revela: parestesia e hipoestesia en cara lateral de hombro (1); brazo (2) y antebrazo derecho (3), y la mano (antebrazo) se presenta en ligera rotación medial (4).

El paciente presenta incapacidad física para realizar abducción (5), anteversión (6) y rotación lateral del brazo derecho (7), con imposibilidad de flexionar el codo (8), y rotar en sentido lateral la mano (antebrazo) del mismo lado (9).

Las radiografías de cuello y miembro superior no muestran evidencias de lesión osteo-articular.

**Caso N° 2: Rosita Kassi Nola Kuentoó.** La Señora Rosita Kassi Nola Kuentoó, de origen coreano y nacionalizada argentina, desde 1992, tiene 55 años y 72 kg de peso. Es sorprendida por unos asaltantes en su domicilio y arrojada desde el 2° piso del mismo cuando intentaba defenderse del malviviente que la amenazaba con un cuchillo. Mientras caía logra aferrarse a la rama de un árbol ubicado unos metros más abajo, salvando su vida milagrosamente.

El **examen físico** revela: anestesia en caras mediales de brazo (1); antebrazo (2) y mano izquierda (3), y la mano izquierda se presenta hiperextensión de las articulaciones metacarpofalángicas (4) y flexión de las interfalángicas (5).

Las **radiografías** de cuello y miembro superior no muestran evidencias de fracturas.

**Caso N° 3: Ana Urisma.** Ana Urisma, tiene 65 años, mide 1,68m y pesa 60 Kg. Es directora de la Escuela 17 de Monterrey, Loma Blanca, provincia de Buenos Aires.

**Consulta**, porque en las dos últimas semanas no ha dormido bien (1). Se despierta agitada (2) por la noche con dificultad para respirar (3).

En el **interrogatorio** refiere que le cuesta correr (4) las 30 cuadras que corría antes pues ahora se cansa a las primeras 5 o 6 cuadras del trayecto.

El **examen físico** revela: por auscultación un

1° ruido (R1) cardíaco suave (5) y un 2° ruido (R2) único. Se ausculta un soplo proto y mesodiastólico de alta frecuencia en decreciendo siguiendo al R2 en el borde esternal izquierdo(6).

**Los exámenes complementarios:**

La **Rx. de tórax frente:** muestra aumento de la sombra cardíaca en el borde izquierdo (7) y una nubosidad perihiliar (8).

La **Rx. De tórax perfil con tránsito esofágico:** muestra una compresión esofágica de convexidad posterior (9).

El **electrocardiograma:** muestra un eje desviado a la izquierda (10) y un QRS de mayor voltaje (11).

**Caso N° 4: Roque Broncorrea.** Roque Broncorrea tiene 62 años, fuma 1 1/2 atados de cigarrillos por día desde los 15 años.

**Consulta**, por disnea progresiva(1) y astenia (2).

En el **interrogatorio** refiere tos crónica y mucopurulenta (3).

El **examen físico** revela a la inspección: una ventilación dificultosa (4) que pone en juego los músculos accesorios de la respiración (5). Se observa edema de miembros inferiores (6). La palpación evidencia una hepatomegalia dolorosa (7) y reflujo hepatoyugular (8).

La auscultación revela disminución de ruidos respiratorios (9) y una relación 1:2 en la inspiración contra la espiración (10). Se aprecian roncus (11) y un 3° ruido con soplo sistólico (12).

**Los exámenes complementarios:**

Se solicitan:

a- Gases en sangre.

b- Espirometría.

c- Rx. De tórax (frente y perfil).

**Caso N° 5: Jorge Brown Sequard.** Jorge Brown Sequard, trabaja en la construcción como albañil. Mientras Roque realizaba tareas propias de su oficio un ladrillo que cayó del piso diez, le golpeó la columna vertebral.

**Consulta**, a la semana de haber recibido el golpe, por dificultad para movilizar el miembro inferior izquierdo y una sensibilidad "extraña en la piel".

En el **interrogatorio** refiere que los síntomas mencionados aparecieron al otro día luego de haber descansado en cama toda la tarde y noche del día anterior.

El **examen físico** revela una pérdida en banda de la sensibilidad correspondiente al dermatoma T10 del lado izquierdo (1), con hiperestesia por arriba y debajo del dermatoma mencionado (2).

Pérdida casi completa de la sensibilidad termoalgésica contralateral e inferior de la cadera (3).

Pérdida de tacto fino (4) y propiocepción consciente homolateral a la lesión y por debajo del dermatoma 10 (5).

Monoplejía espástica del miembro inferior izquierdo (6), hiperreflexia rotuliana (7) y aquiliana (8).

Abolición del reflejo cutáneoabdominal (9), clonus (10) y Babinsky en el miembro inferior izquierdo (11).

**Caso N° 6: Viviana B. Nageotte.** Viviana B. Nageotte, de 55 años es traída a la guardia por su marido que **consulta** por la aparición de una parálisis en parte del cuerpo de su mujer

En el **interrogatorio** refiere que los síntomas mencionados aparecieron bruscamente (1) y comenzaron 2 horas antes de llegar al Hospital.

El **examen físico** revela una parálisis (2) y pérdida

del tacto discriminativo (3) y de la sensibilidad profunda del hemicuerpo derecho (4). Del lado izquierdo se observan: hemiataxia (5), asinergia (6) y lateropulsión (7) y síndrome de Claude Bernard Horner (enofthalmos (8), blefaroptosis (9) y miosis (10)), lengua desviada a la izquierda (11) y parálisis hemivelopalatina izquierda (12), parálisis de cuerda vocal izquierda (13).

#### Consignas

Las consignas a cumplir para cada uno de los problemas planteados fueron las siguientes:

- 1- Identifique los signos y síntomas (evidencias contrastables) que presenta su paciente.
- 2- Proponga hipótesis derivadas que postulen la lesión de estructuras anatómicas y que podrían dar cuenta (explicar) los signos observados en el paciente.
- 3- Conjeture una causa - o más - (hipótesis fundamental - HF -) responsable del síndrome observado en su paciente.
- 4- Elabore el mecanismo anatómico-clínico por el cual desde la hipótesis fundamental (HF) se obtienen las hipótesis derivadas (HD) y las consecuencias contrastables (signos y síntomas) que presenta su paciente.

#### Métodos

Todos los estudiantes realizan la resolución de los problemas en sus casas, en grupo o individualmente y luego los entregan resueltos en el próximo encuentro.

Cada uno de los estudiantes expone uno de los casos mediante una proyección en power point. Todos los miembros del grupo pueden criticar (apoyar, contradecir, preguntar) cada una de las opiniones vertidas.

La exposición y el cumplimiento de las consignas

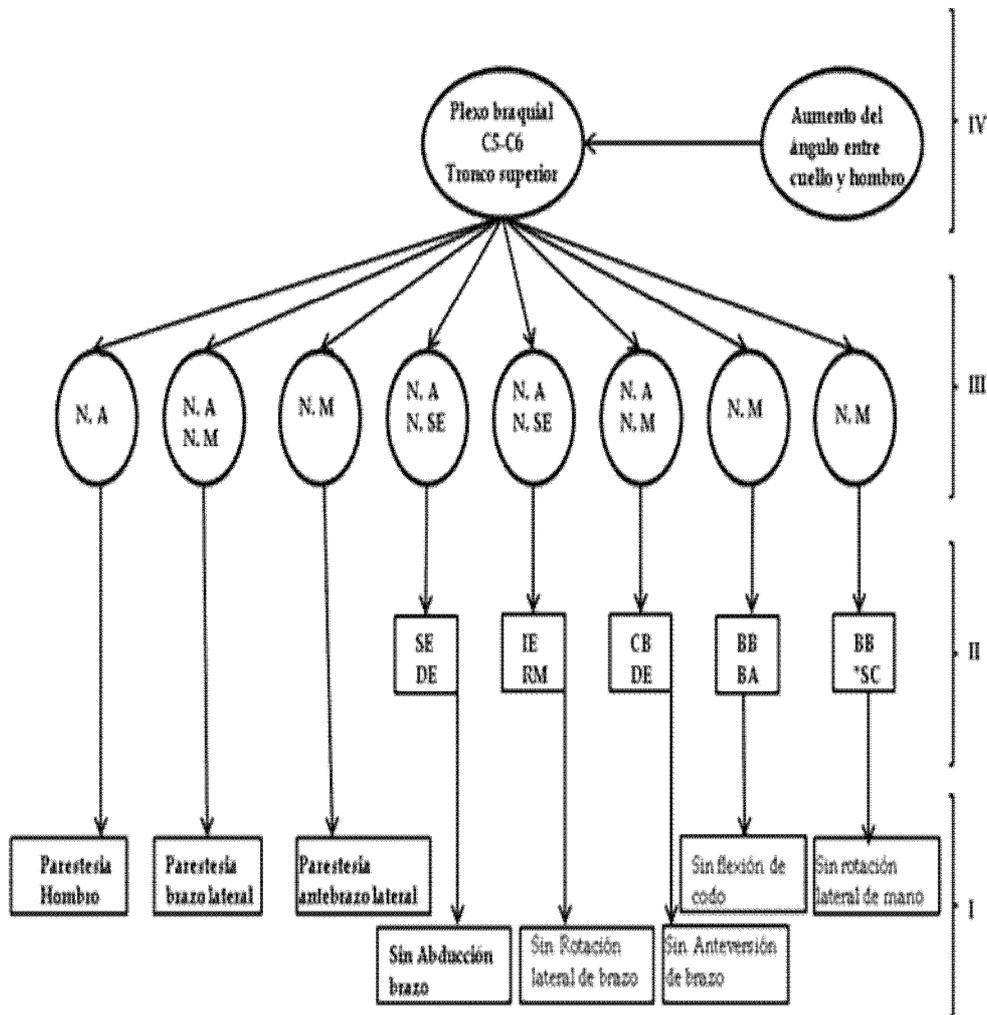
consignas fue contrastada contra una respuesta patrón considerada correcta.

de uno de los casos (el número 1), pero en todos los casos aplicados los resultados son similares.

Proceso de organización del razonamiento, Inductivo-deductivo.

**RESULTADOS**

A modo de ilustración se muestran los resultados



**Gráfico 1.** Abreviaturas usadas : N.A. nervio axilar, N.M. nervio musculocutáneo, N. SE. Nervio supraescapular, SE músculo supraespinoso, DE músculo deltoides, IE músculo infraespinoso, RM redondo menor, CB músculo coracobraquial, BB músculo bíceps braquial, BA músculo braquial anterior, SC músculo supinador, \* no afectado,

Se mencionan a continuación los datos:

(I) Evidencias contrastables, 1º nivel inductivo-deductivo (signos y síntomas observados)

- 1- Parestesia e hipoestesia en cara lateral de hombro.
- 2- Parestesia e hipoestesia en cara lateral de brazo.
- 3- Parestesia e hipoestesia en cara lateral de antebrazo derecho
- 4- Mano (antebrazo), presenta en ligera rotación medial.
- 5- Incapacidad física para realizar abducción de brazo derecho.
- 6- Incapacidad física para realizar anteversión de brazo derecho.
- 7- Incapacidad física para realizar rotación lateral del brazo derecho.
- 8- Imposibilidad de flexionar el codo derecho.
- 9- Imposibilidad de rotar en sentido lateral la mano (antebrazo) derecho.

(II) Hipótesis derivadas. 2º nivel inductivo-deductivo (afectación muscular/receptores)

- 1- Se descarta lesión en cada uno de los receptores.
- 2- Se descarta lesión en cada uno de los receptores.
- 3- Se descarta lesión en cada uno de los receptores.
- 4- Liberación del efecto muscular (pronadores sanos) por ausencia de antagonista (supinadores).
- 5- Afectación de supraespinoso y/o deltoides.
- 6- Afectación de infraespinoso y redondo menor.
- 7- Afectación de coracobraquial y deltoides (fascículos anteriores).
- 8- Afectación de bíceps braquial y braquial.
- 9- Afectación de bíceps braquial y supinador (este último luego es descartado).

(III) Hipótesis derivadas 3º nivel inductivo-deductivo (afectación nerviosa)

- 1- Afectación de N. axilar.
- 2- Afectación de N. musculocutáneo y N. axilar.
- 3- Afectación de N. musculocutáneo.
- 4- Efecto indirecto por hipótesis N° 9.
- 5- Afectación de N. supraescapular y N. axilar.
- 6- Afectación de N. supraescapular y N. axilar.
- 7- Afectación de N. musculocutáneo y N. axilar.
- 8- Afectación de N. musculocutáneo.
- 9- Afectación de N. musculocutáneo y N. radial (este último luego es descartado por ausencia de otro signos que estarían presentes si el n. radial estuviera afectado).

(IV) Hipótesis fundamental - 4º nivel inductivo-deductivo (afectación nerviosa)

Afectación del Tronco Superior del Plexo Braquial y/o de las raíces C5 y C6. Todos los nervios mencionados como hipótesis derivadas en el III nivel son ramas que nacen de las raíces cervicales C5 y/o C6 o bien del Tronco Primario Superior surgido de la anastomosis de las raíces mencionadas.

El mecanismo que lesiona las raíces es un estiramiento de los filetes nerviosos como consecuencia de un movimiento brusco que aumenta el ángulo entre cuello y hombro.

### DISCUSIÓN

Todos los alumnos que participaron de la experiencia adquirieron competencias suficientes para elaborar hipótesis de distinta complejidad y deducir consecuencias que pueden ser contrastadas con los datos del paciente. El método resulta sumamente útil para el logro de los objetivos propuestos.

La organización de cada una de las hipótesis y de las evidencias contrastables dotan de significatividad

lógica al discurso (6).

Todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre seres humanos. Del intercambio de opiniones entre los miembros del grupo surge progresivamente la habilidad para formular conjeturas (7). Para Vygotsky el sujeto es un ser eminentemente social y el conocimiento nace como

producto de la interacción con las ideas y valores de otros (8).

El Problema de Anatomía Clínica constituye una herramienta poderosa para generar pensamiento crítico cuando se trabaja con consignas que implican organizar el razonamiento en el doble sentido inductivo-deductivo.

---

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García JE, García FF. (1993). Aprender Investigando. Una propuesta metodológica basada en la investigación. Colección Investigación y Enseñanza. 2ª Ed. Díada editora SL. Sevilla. España.
2. Norman GR, Schmidt HG. (1992). The psychological basis of problem-based learning: a review of evidence. Acad Med. 67 (9) 557-65.
3. Barrows HS, Tamblyn RM. (1980). Problem based-learning. Springer. New York. USA.
4. Schmidt HG. (1983). Problem based-learning: rationale and description. Med Educ. 17 (1): 11-6.
5. Venturelli J. (1997). Educación Médica. Nuevos enfoques, metas y métodos. OPS. Washington D.C. USA
6. Ausubel DP, Novak JD, Hanesian H. (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. 2ª Ed. Trillas. México. México.
7. Vygotsky LS. (1985). Pensamiento y Lenguaje. Pléyade. Buenos Aires. Argentina.
8. Carretero, M. (1983). Constructivismo y educación. Editorial Vives. Buenos Aires. Argentina.



## TAXONOMÍA Y FUNCIONES COGNITIVAS DE LOS MATERIALES GRÁFICOS EN LOS LIBROS DE TEXTO DE HISTOLOGÍA

### Taxonomy and cognitive functions of graphic materials in Histology textbooks

Norma Viviana GONZÁLEZ<sup>1</sup>; Claudio Gustavo BARBEITO<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional de La Plata, <sup>2</sup> CONICET Cátedra de Histología y Embriología, Facultad de Ciencias Veterinarias, 60 y 118 (CP 1900), La Plata. Argentina.

e-mail: [nvgonzal@hotmail.com](mailto:nvgonzal@hotmail.com)

#### RESUMEN.

Los recursos visuales poseen un papel destacado para la transmisión y construcción de conocimientos histológicos, en particular aquellos presentes en los libros de texto. Este trabajo tuvo como propósito indagar acerca de las características de las imágenes en cuatro obras de histología empleadas en la enseñanza universitaria, aplicando técnicas de análisis cualitativo. Se identificaron diagramas e ilustraciones y, entre estas últimas cinco formatos (microfotografías, micrografías electrónicas, dibujos esquemáticos de microscopía óptica y electrónica, figuras combinadas), generados por las necesidades específicas de comunicación en esta disciplina. Las imágenes se caracterizaron además por sus funciones cognitivas. En tanto las imágenes son instrumentos de comunicación, la investigación de los materiales gráficos en los libros, aporta criterios para su selección y utilización con fines educativos, particularmente relevantes en el ámbito universitario donde estos libros de texto se constituyen en uno de los mediadores del currículum.

**Palabras clave:** libros de texto, materiales gráficos, histología, taxonomía de las imágenes.

#### ABSTRACT.

Visual resources acquire an outstanding role for the transmission and construction of histological knowledge, particularly those in textbooks. This work's purpose was to investigate the characteristics of the images in four Histology books used in university education, applying a qualitative analysis techniques. Diagrams and illustrations were identified, and within the latter five formats (micrographs, electronic micrographs, schematic drawings of optical and electronic microscopy, combined figures) were discriminated as motivated by the specific communication needs in this discipline. Images were also characterized by their cognitive functions. As images are communicational instruments, the investigation of the graphic materials in books contributes with criteria for their selection and use with educative aims, particularly in the university level where textbooks constitute one of the curriculum mediators.

**Key words:** textbooks, graphic materials, histology, taxonomy of images

## INTRODUCCIÓN

La histología recurre a las imágenes para la construcción y transmisión de conocimientos. Las sucesivas transformaciones, en cuanto a técnicas de producción y formatos que las imágenes muestran a lo largo de su historia, reflejan su relevancia en esta disciplina (1). Quienes hayan reparado en estas cuestiones recordarán la imagen elaborada por Robert Hooke de la estructura microscópica de una lámina de corcho, publicada en su *Micrographia* de 1665 y reproducida en numerosos textos de Biología. Dos siglos después encontramos los pormenorizados dibujos manuales del histólogo español Santiago Ramón y Cajal, por ejemplo en su *Manual de Histología Normal y de Técnica Micrográfica* de 1884 (2). Más cerca de nuestro tiempo, los progresos técnicos permitieron incluir fotografías en los materiales impresos. En la actualidad, las tecnologías digitales aplicadas a las imágenes posibilitan producir materiales gráficos que se diversifican en sus formatos y soportes.

En el campo específico de la enseñanza y el aprendizaje de la histología, los materiales gráficos son un referente continuo para docentes y estudiantes. El apoyo visual favorece la comprensión de la información y facilita la selección y organización de las características de distintas estructuras que se observan e interpretan en las clases prácticas (1).

Las tecnologías de la comunicación y la información permiten acceder, almacenar y modificar materiales gráficos desde muy distintas fuentes como Cd-rom, DVD y páginas Web. Sin embargo, si se consideran los datos acerca del gasto destinado a los

libros, el tiempo estimado que pasan los alumnos con ellos y la importancia que le otorgan los profesores, éstos continúan representando un recurso protagónico. Así resultan materiales sobre los que se centran las actividades de aprendizaje, motivo que nos condujo a seleccionarlos como eje de esta investigación (1).

Diversas investigaciones señalan el impacto del material gráfico en la elaboración de textos de estudio (3, 4, 5). Este hecho también es válido para los libros de Histología. Los textos aparecidos en los últimos 15 años, muy variados en cuanto al enfoque, contenido y formato, guardan un común denominador con los tratados más tradicionales que sirvieron para la enseñanza a través de décadas: el empleo de imágenes (1).

Como reconocen Perales y Jiménez (5) las posibilidades didácticas de los libros de texto pueden ser investigadas desde diversos puntos de vista. Compartimos la opinión de estos autores en cuanto a tomar la dimensión de las imágenes en los textos como línea de investigación debido a su relevancia en las obras de Histología y su presencia en el ámbito de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura, como hemos expresado en párrafos anteriores. Teniendo en cuenta lo expuesto, esta investigación tuvo como propósito general indagar acerca de las características de las imágenes de los textos de Histología empleados en la enseñanza universitaria, aplicando técnicas de análisis cualitativo a una muestra de libros que contiene a algunos de los más utilizados en las últimas décadas. Desde un punto de vista más general, el trabajo se propone obtener información que permita argumentar a favor de la inclusión de los materiales

gráficos entre los aspectos a considerar al definir los criterios de selección de textos universitarios.

Este artículo se estructura en cuatro secciones. En la primera de ellas se define un marco conceptual que brinda los fundamentos y criterios para el análisis de los materiales gráficos. En la segunda sección se presentan los aspectos metodológicos de la investigación y en la tercera sección los resultados más relevantes encontrados. La cuarta y última sección se ha dedicado a la discusión de los resultados con la formulación de hipótesis orientadoras acerca de las características y funciones de las imágenes y sus implicancias en la enseñanza y el aprendizaje. El artículo concluye con las conclusiones respecto de las obras analizadas, el uso de las imágenes en el mejoramiento del aprendizaje y la enseñanza en los cursos de Histología y la inclusión de las imágenes como criterio para la selección de libros de texto de Histología.

### **Fundamentos y criterios para el análisis de los materiales gráficos**

#### *Conceptualizaciones de la imagen*

Entre las posibles conceptualizaciones de la imagen provenientes de diversos campos disciplinares, para nuestro propósito resulta pertinente desarrollar la propuesta por Alonso Erausquin (6). En un planteo que difiere de otros más clásicos por aunar aspectos tradicionales de otras clasificaciones, distingue la fidelidad de la representación, su concreción y complejidad. La fidelidad de la representación reúne a la figuratividad, como exactitud de la representación, y a la iconicidad en términos del realismo de tal representación. Bajo la característica de concreción,

este autor agrupa lo que dentro de los estudios tradicionales se ha presentado como binomios bien diferenciados: monosemia-polisemia y denotación-connotación. La tercera de las características citadas - la complejidad- se presenta vinculada a tres factores fundamentales: "...el número de elementos materiales que componen a la imagen, el grado de relación o relaciones existentes entre tales elementos y la facilidad de comprensión de las funciones que los elementos y la relación entre ellos posee, por parte de los receptores de la información." (6, p. 62).

En lo referente a las imágenes en los libros de texto, investigadores como Pérez de Eulate, Llorente y Andrieu. (7); Perales y Jiménez (5); Torrealba Pedraza (8); Díaz y Pandiella (4) y Matus Leites, Benarroch Benarroch y Perales Palacios (9) han ofrecido una caracterización de los materiales gráficos en obras destinadas a diferentes niveles y contextos educativos. Por motivos de extensión, remitimos a los lectores interesados a los trabajos recién mencionados.

#### *Definición de términos y taxonomía de las imágenes*

Postigo y Pozo (10) destacan la imprecisión terminológica al referirse a los materiales gráficos, al mismo tiempo que comentan la existencia de diferentes propuestas destinadas a clasificar la información gráfica. Su propuesta establece cuatro tipos de información gráfica diferenciados por la clase de información que representan y el formato de representación; ellos se consignan en la Tabla 1.

Debe señalarse que los términos imágenes, información gráfica, contenido gráfico y material gráfico se emplean en este trabajo como expresiones equivalentes.

Tipo de material gráfico	Relación que expresa	Ejemplos
1.- Gráficas	Relación numérica	Ejes de coordenadas XY; histogramas o gráficos de barras, gráficos circulares.
2.- Mapas/planos/croquis	Relación espacial selectiva	Mapas geográficos; planos de ciudades, planos de redes de transporte; dibujos esquemáticos que describen dispositivos y/o mecanismos.
3.- Diagramas	Relación conceptual	Cuadros sinópticos, organigramas, mapas conceptuales; diagramas de flujo.
4.- Ilustraciones	Relación espacial reproductiva	Fotografías, pinturas.

**Tabla 1.** Clasificación de la información gráfica (Postigo y Pozo, 1999).

Para esta investigación resultan de mayor interés los diagramas y las ilustraciones, que se definen a continuación según Postigo (11) y Postigo y Pozo (10). Los diagramas consisten en la representación gráfica de contenidos conceptuales en la cual se hacen explícitas sus interrelaciones, generalmente con el apoyo de elementos como flechas y llaves. Las ilustraciones expresan relaciones espaciales reproductivas que conservan una correspondencia espacial con lo representado. Son ejemplos de ilustraciones los dibujos, pinturas y fotografías que tengan carácter figurativo y no abstracto, es decir que representen objetos de realidad concreta.

#### *Funciones de las imágenes*

Presentamos a continuación las funciones del material gráfico atendiendo a aspectos cognitivos, estipuladas sobre la base de los trabajos de Levin y

Lesgold (12); Levin (13); Levie y Lentz (14); Reid (15); Postigo (11) y Carney y Levin (16). Las cinco funciones reconocidas para las imágenes incluyen la representación, organización, interpretación, transformación y decoración.

a) **Representación:** las imágenes pueden contribuir a que el lector represente en su mente un suceso, un personaje, un lugar o un objeto (15). Las imágenes que se superponen con el texto resultan redundantes ya que transmiten el contenido básico del texto escrito, lo que hace que los conceptos resulten más concretos (12). Sin embargo, una imagen no contiene exactamente la misma información que el material escrito, debido a que introduce relaciones espaciales incidentales y detalles que probablemente el texto no incluye (11).

b) **Organización:** la coherencia de la estructura del texto puede ser ayudada por el contenido gráfico. Las imágenes mantendrían disponibles los conceptos claves, liberando la atención del lector que, entonces, podría dedicarse a integrar partes del mismo (11, 13).

c) **Interpretación:** las imágenes ayudan a comprender el texto (13); proveen un contexto para el material verbal, especialmente aquel difícil de comprender por su carácter abstracto (11, 14).

d) **Transformación:** el material gráfico puede ayudar al lector a recordar información del texto difícil de recordar, por ejemplo términos técnicos (11). El diseño de las imágenes incluye mnemotecnias visuales que implican repetición y esta provee una segunda oportunidad de retención lo que a su vez, reduciría el olvido (16).

e) **Decoración:** en los términos de Levin (13), las imágenes del tipo de las ilustraciones pueden funcionar como decoración; embellecen un texto aunque no necesariamente sean relevantes respecto del material verbal. El citado autor desestima esta función, atribuyéndole un papel vinculado a incrementar la venta de textos. Por su parte, Reid (15)

recoge este aspecto como una función remunerativa en tanto representa una recompensa monetaria para las compañías editoriales. En contraposición a los autores anteriores, Postigo (11) plantea que esta función decorativa, en tanto reclamo perceptual, puede desempeñarse como un refuerzo de la atención dirigida al material escrito, a la motivación para aprender y aun al goce de la lectura.

### METODOLOGÍA DE TRABAJO

De forma general, el planteamiento y diseño de la investigación se correspondió con la aplicación de técnicas de análisis cualitativo.

#### Selección de los libros de texto

Se trabajó con una muestra obras de histología, conformada mediante la consulta a 20 docentes de la asignatura de diferentes unidades académicas de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). La muestra se constituyó a partir de los cuatro textos mencionados de manera preferente por el profesorado; sus datos identificatorios se presentan en la Tabla 2.

Autor (es)	Año	Edición	Título	Editorial
Fawcett; W. D.	1997	12 <sup>a</sup>	Tratado de Histología	Interamericana McGraw - Hill
Geneser, F.	2000	3 <sup>a</sup>	Histología sobre bases biomoleculares	Editorial Médica Panamericana
Ross, M. ;Romrell, L. y Kaye, G.	1997	3 <sup>a</sup>	Histología: Texto y Atlas Color	Editorial Médica Panamericana
Stevens, A. y Lowe, J.S.	1993	1 <sup>a</sup>	Texto y Atlas de Histología	Mosby/Doyma

Tabla 2. Identificación de las obras que integran la muestra.

### Selección de los temas tejido epitelial y tejido muscular

El estudio de la disciplina histología incluye a los tejidos básicos, sus componentes y funciones así como la estructura microscópica de los órganos y sistemas corporales y la compleja trama de relaciones histofisiológicas. La extensión de tales contenidos hizo necesario acotar el *corpus* de análisis, seleccionando a tal efecto la información gráfica de los capítulos correspondientes a los tejidos epitelial y muscular. Esta decisión se fundamentó en los siguientes motivos:

- a) el tejido epitelial es planificado en muchos cursos de Histología como uno de los primeros temas en los trabajos prácticos, momento en que los estudiantes se inician en la observación e interpretación de las células, sus formas y disposición en los tejidos; el tratamiento gráfico de estos contenidos en los libros de texto puede contribuir a preparar a los alumnos para estas actividades;
- b) si bien para el desarrollo de los aspectos estructurales y ultraestructurales del tejido muscular los libros de texto emplean material escrito y gráfico, los aspectos explicativos de su fisiología requieren particularmente el empleo de imágenes.

### Metodología de análisis

La metodología seleccionada tomó como base el análisis de contenido propuesto por Bardin (17), distinguiéndose las fases de preanálisis, aprovechamiento del material y el tratamiento de resultados e interpretaciones. El preanálisis se inició con la lectura “superficial” de los materiales factibles de análisis, en nuestro caso los libros de texto. Se realizó la selección de las unidades de registro (las

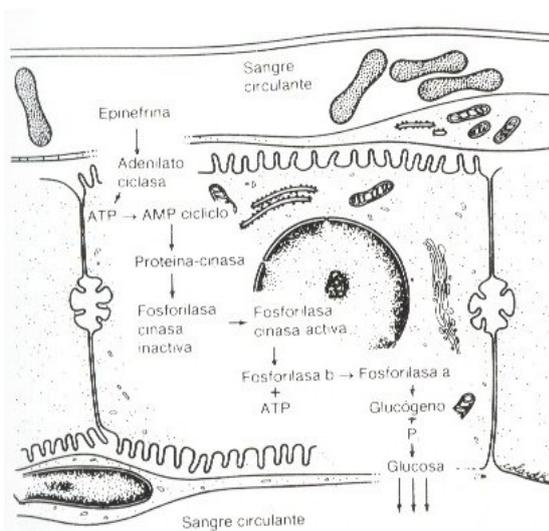
imágenes) y se constituyó el corpus, esto es el conjunto de materiales tenidos en cuenta para ser sometidos a procedimientos analíticos. El corpus quedó constituido por 328 imágenes encontradas en las 283 páginas que correspondieron a los tejidos epitelial y muscular en los cuatro textos. En esta fase y en función del propósito general, se plantearon las categorías de análisis. Operativamente el preanálisis supone introducirse en un proceso interactivo y cíclico de contacto con los materiales, formulaciones iniciales y ajustes, en una ida y vuelta permanente. El aprovechamiento de los materiales, la segunda de las etapas mencionadas, consistió en la aplicación de las técnicas de análisis al corpus: la recolección de datos; “hacer hablar al material”. Los procedimientos empleados fueron desarrollados a partir de las propuestas de Parcerisa Arán (18) y Berzal (19) e incluyeron la discriminación de los tipos de imágenes propuestos por Postigo y Pozo (10). Sobre el modelo propuesto por estos autores, se realizaron adecuaciones que se consideraron pertinentes en función de la especificidad de los temas y el tipo de estudio. De acuerdo a lo anterior, entre las ilustraciones se distinguieron microfotografías, micrografías electrónicas, dibujos esquemáticos de microscopía óptica, dibujos esquemáticos de microscopía electrónica y figuras combinadas. El análisis de las funciones de las imágenes se realizó de acuerdo a lo descripto en el apartado correspondiente de la sección “Fundamentos y criterios para el análisis de los materiales gráficos”.

La tercera etapa implicó el tratamiento de los resultados mediante la extracción de inferencias y la emisión de conclusiones.

## RESULTADOS

### Descripción de los tipos de imágenes encontrados

Los tipos de imágenes relevados en los textos investigados corresponden a los diagramas e ilustraciones. Los diagramas presentan información conceptual a través de dibujos esquemáticos, en su mayoría de trazos simples y reproducibles. Las relaciones entre los conceptos son señaladas mayoritariamente por flechas. El empleo de estos elementos señala una sucesión de hechos que pueden ser de carácter cíclico o secuencial (Fig. 1).

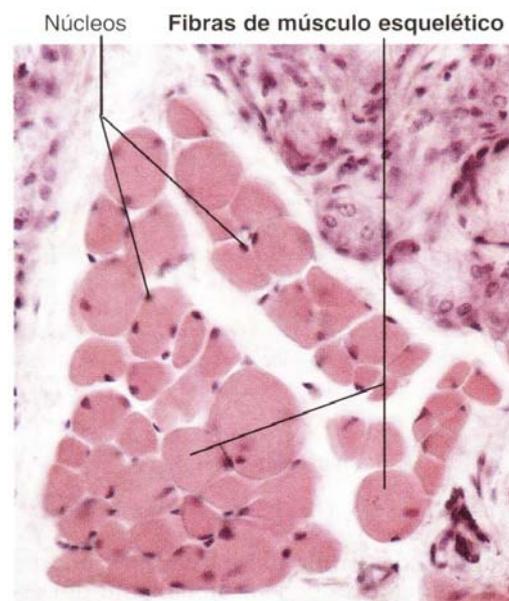


**Figura 1.** Ejemplo de un diagrama (tomado de Fawcett, 1997).

Las ilustraciones encontradas en nuestro análisis representan entes de realidad concreta, los objetos de estudio de la histología: células, tejidos y órganos, de las cuales se puede extraer información tanto descriptiva como funcional. Estas imágenes son el resultado de la observación mediante instrumentos –microscopio óptico; microscopio electrónico- por lo

que la correspondencia espacial con lo representado –que caracteriza a las ilustraciones- se entrelaza con factores como el aumento empleado en el instrumento óptico y aun el tamaño con que se imprime la imagen. En nuestra investigación hemos hallado numerosos formatos de ilustraciones, logrados gracias a los avances tecnológicos en los medios gráficos de diseño e impresión. En función de los requerimientos específicos de la disciplina, se considera pertinente su descripción en los siguientes párrafos.

1. Las microfotografías son fotos capturadas mediante una cámara fotográfica acoplada a un microscopio óptico. El término fotomicrografía es un sinónimo de uso frecuente. Presentamos un ejemplo representativo en la Figura 2.



**Figura 2.** microfotografía del músculo esquelético (tomada de Geneser, 2000).

2. Las micrografías son tomas fotográficas de imágenes pero en este caso la observación es mediada por el microscopio electrónico. Se

encontraron dos modalidades correspondientes al tipo de microscopio electrónico empleado: microscopio electrónico de transferencia y microscopio electrónico de barrido. Los textos analizados emplean mayoritariamente imágenes captadas con el primer tipo de microscopio mencionado. La Figura 3 ejemplifica la primera modalidad.

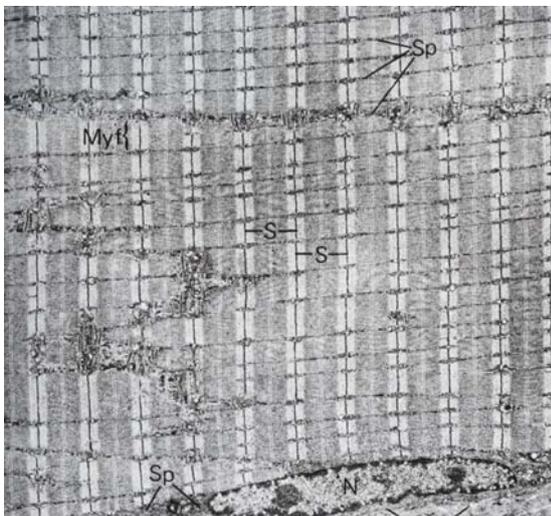


Figura 3. Micrografía electrónica (tomada de Ross *et al.*, 2000).

3. Los dibujos esquemáticos de microscopía óptica consisten en esquemas obtenidos a partir de microfotografías. Los términos esquemático y esquema se emplean en el sentido de las acepciones a) representación [de algo] atendiendo a sus caracteres esenciales; b) forma básica o elemental [de algo] (20). El término “esquema de microscopía óptica” es de uso frecuente y tradicional para designar este tipo de ilustración. En la Fig. 4 se muestra un ejemplo de este tipo de ilustración.

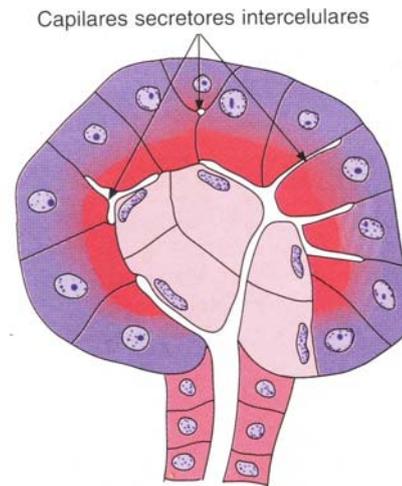


Figura 4. Dibujo esquemático de microscopía óptica (tomado de Geneser, 2000).

4. Los dibujos esquemáticos de microscopía electrónica son esquemas basados en microfotografías electrónicas. Para este tipo de ilustración suele emplearse esquema de microscopía electrónica como denominación alternativa (Fig. 5).

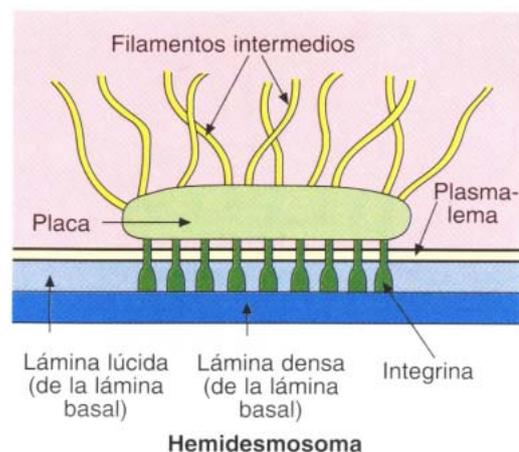
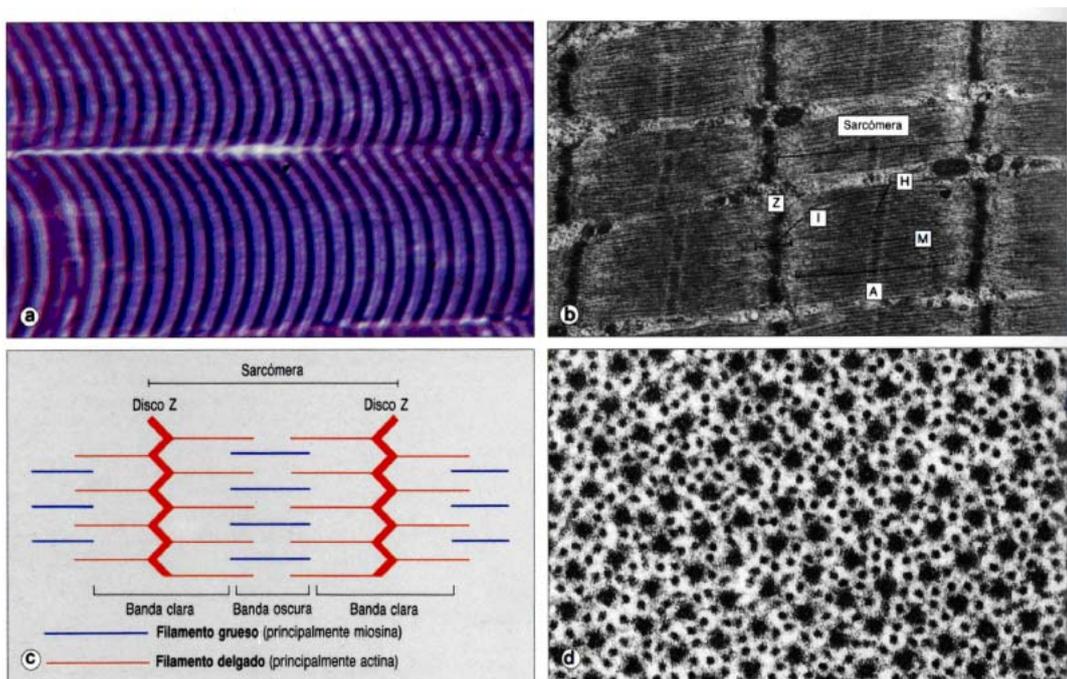


Figura 5. Dibujo esquemático de microscopía electrónica (tomado de Geneser, 2000).

5. Las figuras combinadas corresponden a ilustraciones que, registradas en el texto bajo un número único, agrupan dos o más imágenes identificadas con letras o números. En muchos de los casos su elaboración implica el empleo de diferentes

técnicas de producción como la fotografía y el dibujo. En otros casos se recurre a secciones de diferente orientación de una misma estructura. Por motivos de espacio hemos incluido solo un ejemplo gráfico de figura combinada (Fig. 6).



**Figura 6:** Figura combinada (tomada de Stevens y Lowe, 1993).

Se observó en los libros un uso diferencial del número y tipo de figuras combinadas, así como en sus grados de complejidad. De manera general, las ilustraciones empleadas en el texto de Stevens y Lowe (1993) alcanzan una mayor complejidad que las utilizadas en las demás obras. La mayor sencillez en las figuras combinadas aparece en los libros de Fawcett (1997) y Geneser (2000), los que reúnen en su mayoría imágenes de similar factura lo que, a nuestro entender, les otorga una estructura más simple. La complejidad de las imágenes del texto de Ross et al. (1997) ocupa una posición intermedia respecto de las

otras obras.

### Funciones cognitivas de las imágenes

El detalle de las funciones cognitivas asignadas a los diferentes tipos de imágenes se presenta en la Tabla 3. Se observó que los diagramas y los cinco tipos de ilustraciones encontrados desempeñan un papel esencial en la representación de estructuras histológicas y procesos. La función organizativa, al igual que la función de interpretación, fue asignada a los diagramas, a los dos tipos de dibujos esquemáticos y a las figuras combinadas.

Tipo de imágenes	Modalidades particulares	Funciones cognitivas
1.- Diagramas		Representación, organización, interpretación.
2.- Ilustraciones	Microfotografías.	Representación.
	Micrografías electrónicas.	Representación.
	Dibujos esquemáticos de microscopía óptica.	Representación, organización, interpretación.
	Dibujos esquemáticos de microscopía electrónica.	Representación, organización, interpretación.
	Figuras combinadas.	Representación, organización, interpretación.

**Tabla 3.** Tipos de imágenes cognitivas encontradas en los textos de Histología y funciones asignadas.

La asignación de las funciones de transformación y decoración requiere de sendos comentarios. La función transformadora de una imagen, de acuerdo a la literatura consultada, requiere que su diseño contenga elementos que funcionen como mnemotecnias visuales. No hemos encontrado en nuestros materiales esta última característica. En lo referente a la función decorativa de las imágenes, asignable a aquellas que no tienen un propósito pedagógico claro, hemos evaluado que el *corpus* bajo análisis no contiene materiales gráficos de tales características.

## DISCUSIÓN

### Tipos de imágenes encontrados

El análisis de las imágenes permitió identificar diagramas e ilustraciones, destacándose la variedad del segundo tipo de materiales gráficos. Frente a la diversidad de ilustraciones encontradas, la taxonomía

del material gráfico adoptada como punto de partida resultó insuficiente para desarrollar nuestra investigación. Una exhaustiva revisión del contenido gráfico nos permitió la discriminación de cinco formatos distintos de ilustraciones. Las imágenes fotográficas en los libros de Histología registran observaciones con el microscopio óptico o electrónico. Esta distinción, relacionada con lo que el estudiante puede esperar ver en ellas -y anticiparse a la observación en clase- nos llevó a discriminarlas en microfotografías y micrografías electrónicas. Por razones similares, consideramos pertinente extender esta partición a los dibujos esquemáticos realizados a partir de la microscopía óptica y electrónica. Corresponden a las modalidades designadas como dibujos esquemáticos de microscopía óptica y dibujos esquemáticos de microscopía electrónica.

Otro formato novedoso que incorporamos a la taxonomía de las imágenes correspondió a las figuras

combinadas, ilustraciones donde se ensamblan varias imágenes. Su caracterización y su análisis pormenorizado las mostró diversas en su composición y complejidad lo que nos permitió explicitar su distinción respecto de otras ilustraciones. En lo referente a la complejidad, hemos encontrado figuras combinadas de complejidad alta, intermedia y baja, a las cuales les atribuimos diferentes funciones (representación, organización, interpretación). Así, en las figuras combinadas del texto de Stevens y Lowe (1993), como ejemplos de máxima complejidad, los alumnos al leer las imágenes, encuentran numerosas tareas a resolver. Entendemos que esto puede disminuir el significado de la imagen y conducir a una solución de la tarea de lectura con un procesamiento superficial, restándole potencial didáctico.

### **Funciones de las imágenes**

El análisis de las 328 imágenes del *corpus* nos permitió asignar las funciones de representación, organización e interpretación a los diferentes formatos de los materiales gráficos y hemos indicado ejemplos, a nuestro entender los más representativos, enfatizando su relación con el texto escrito. Las obras de Histología están destinadas a estudiantes de nivel universitario por lo que su edad supera a la de aquellos lectores a quienes están dirigidos textos en donde se puede reconocer el uso decorativo de las imágenes. Otero, Moreira y Greca (21) sostienen que el nivel educativo al que los textos están destinados orienta el uso de los recursos visuales, afirmación derivada de sus investigaciones sobre textos de Física. Estas investigadoras encuentran que los textos para EGB3 (12-14 años) contienen imágenes estético-motivadoras en comparación con los textos

universitarios que cuentan con pocas imágenes, sin color y de baja preocupación por aspectos estéticos y motivadores. La función decorativa es considerada de bajo potencial desde lo cognitivo por su asociación con estrategias publicitarias y de venta de las compañías editoriales (13, 15); sin embargo, es valorada positivamente por otros autores, por ejemplo Postigo (10) a los cuales adherimos. Nuestra adhesión no es incondicional y en función de ella recordamos el décimo de los “mandamientos de la facilitación con imágenes” (22, p. 76): *“Las imágenes serán elaboradas para cumplir con funciones adecuadas. La cantidad y tipo de facilitación para el aprendizaje del material verbal están relacionadas con el tipo de imágenes seleccionadas.”*

### **CONCLUSIONES**

En este trabajo hemos abordado el análisis de libros de texto de histología utilizados en el nivel universitario de educación, desde la dimensión de las imágenes. Presentamos en los próximos apartados nuestras conclusiones respecto de las obras analizadas, del uso de las imágenes para el aprendizaje y la enseñanza de la histología, para finalizar con su valoración como criterio adicional para la selección de libros de texto de esta disciplina.

#### **Respecto de las obras analizadas**

Nuestro estudio mostró similitudes y diferencias en diversos aspectos de los materiales gráficos analizados. Las cuatro obras emplean imágenes que contribuyen a representar, organizar e interpretar los contenidos del texto escrito. Se puede afirmar un uso mayoritario de fotografías –imágenes de alto grado de iconicidad- y el empleo minoritario de diagramas.

Una cuestión de interés surge del uso del material gráfico en el texto de Stevens y Lowe (1993) cuyo empleo de las imágenes que denominamos figuras combinadas, junto a otras características como el tratamiento conceptual y la secuenciación de contenidos, diferencian y señalan a este libro, como representante de una nueva generación de textos, muy variados en cuanto al enfoque, contenido y formato (1). Considerando la taxonomía propuesta por Otero, Moreira y Greca (21) la obra de Stevens y Lowe (1993) reúne características de los “libros hipertexto”, que contienen una elevada densidad de imágenes, de estructura compleja.

Debemos considerar que el texto de Fawcett es heredero de una larga tradición de tratados de Histología y que se remonta a más de 50 años, a partir de las primeras ediciones escritas por sus predecesores Maximow y Bloom (1). Por entonces, además de estos tratados abundantes en descripciones escritas, existían atlas que reunían esquemas y fotografías. En cambio, el libro de Stevens y Lowe, se inserta en un estilo de obras de aparición mucho más reciente que, como se mencionó previamente, tienen características hipertextuales. Las restantes dos obras analizadas poseen aspectos que las colocan en una posición intermedia.

Creemos que estos rasgos diferenciales no desmerecen la calidad de las obras sino que reflejan las tendencias del mercado editorial dentro del cual los libros de texto son productos comerciales sobre los que se toman decisiones en las cuales no participan los autores del texto escrito (1).

**Respecto del uso de las imágenes para el aprendizaje y la enseñanza en los cursos de Histología**

En el auge de la cultura de la imagen, los recursos visuales adquieren un papel de creciente relevancia en el aprendizaje y la enseñanza de la disciplina que nos ocupa (1).

En nuestro estudio hemos podido identificar y caracterizar en forma detallada los tipos de ilustraciones encontradas, asignarles funciones cognitivas y explorar su potencial didáctico. Desde esta perspectiva es que nos proponemos sensibilizar a los docentes de Histología y otras disciplinas morfológicas acerca las potencialidades didácticas y las limitaciones de las imágenes en los libros de texto como también sobre las dificultades que pueden encontrar los alumnos en su interpretación.

Las investigaciones demuestran que se aprende mejor de textos ilustrados (14, 23) y que la enseñanza de estrategias para facilitar el aprendizaje mediante textos ilustrados brinda resultados favorables, al menos para los estudiantes de menor habilidad lectora (24). Atendiendo a la búsqueda de cambios cualitativos en las aulas de trabajos prácticos, y en la línea de experiencias realizadas en el nivel universitario (24, 25), sugerimos incorporar en el aula actividades explícitas y específicas, con contenidos procedimentales vinculados a la lectura e interpretación de imágenes.

**Respecto de las imágenes como criterio para la selección de libros de texto de Histología**

Los libros de texto, como recursos, son instrumentos al servicio de los objetivos didácticos y no son un fin en sí mismos. Las críticas a las editoriales realizadas en numerosas investigaciones sobre los libros de texto, en cuanto al condicionamiento que imponen en las decisiones del

profesorado al momento de planificar, seleccionar y secuenciar los contenidos adquiere en el nivel universitario de educación una relevancia particular. Las prescripciones curriculares en el ámbito universitario difieren de las que priman en otros niveles de educación por lo que la adopción de un texto en particular conlleva importantes repercusiones (1).

Resulta notable la escasa atención que reciben los materiales gráficos al momento de evaluar textos educativos (5). Sirvan de ejemplo dos instrumentos, uno para evaluar obras de Ciencias Experimentales (26) y otro para seleccionar textos universitarios (27). En el primero de ellos se encuentra un ítem referido a la información no textual; en el segundo hay menciones sobre el material visual cuando se analiza la calidad del libro como producto comercial.

Desde nuestra experiencia podemos afirmar que la

elección de un texto que año a año realizan los docentes y alumnos de la asignatura Histología frente a la oferta del mercado editorial tiene en cuenta aspectos como la actualización de la información, la extensión del texto escrito y su costo, con escasa consideración de otras cuestiones, particularmente aquellas que promueven aprendizajes funcionales de los tejidos y órganos.

En distintas reuniones científicas hemos propuesto incluir a los materiales gráficos como criterio adicional a considerar cuando se evalúa y selecciona un libro de texto (28-30). La identificación, caracterización y funcionalidad de los tipos específicos de ilustraciones en las obras de Histología aquí presentada nos permite reforzar dicha propuesta, particularmente en el ámbito universitario donde estos materiales se constituyen en uno de los mediadores del curriculum.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. González NV. (2003) Las imágenes en los textos de Histología utilizados en el nivel Universitario de Educación. Tesis de Maestría. Universidad de Alcalá, España.
2. Ramón y Cajal S. (1884) Manual de Histología Normal y de Técnica Micrográfica. Librería de Pascual Aguilar, Valencia, España.
3. Otero MR, Greca IM. (2004) Las imágenes en los textos de Física: entre el optimismo y la prudencia. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, 21:37-67.
4. Díaz L, Pandiella S. (2007) Categorización de las ilustraciones presentes en los libros de texto de Tecnología. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6: 424-441. Consultado el 15 de agosto de 2010 en: <http://www.saum.uvigo.es/reec>.
5. Perales FJ, Jiménez JD. (2002) Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Análisis de libros de texto. Enseñanza de las Ciencias*, 20:369-386.
6. Alonso Erau squin M. (1995) Fotoperiodismo: formas y códigos. Síntesis, Madrid, España.
7. Pérez de Eulate L, Llorente E, Andrieu A. (1999) Las imágenes de digestión y excreción en los textos de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 17:165-178.
8. Torrealba Peraza JC. (2004) Aplicación eficaz de la imagen en los entornos educativos basados en la Web. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Cataluña, España.
9. Matus Leites L, Benarroch Benarroch A, Perales Palacios J. (2008) Las imágenes sobre enlace químico usadas en los libros de texto de educación secundaria. *Análisis desde los resultados de la investigación educativa. Enseñanza de las Ciencias* 26:153-176.
10. Postigo Y, Pozo JI. (1999) Hacia una nueva alfabetización: el aprendizaje de información gráfica. En *El aprendizaje estratégico* Pozo JI & Monereo C (coords) Santillana, Madrid, España, pp. 251-267.
11. Postigo, Y. (1998). El aprendizaje de la información gráfica: mapas geográficos y gráficas. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid, España.
12. Levin JR, Lesgold AM. (1978) On pictures in prose. *Educational Communication and Technology Journal*, 26:233-243.
13. Levin JR. (1981) On functions of pictures in prose. En *Neuropsychological and cognitive processes in reading*, Pirozzolo JF, Wittrock MC (eds) Academic Press, New York, EE.UU, pp. 203-228.
14. Levie WH, Lentz R. (1982) Effect of text illustrations: A Review of research. *Educational Communication and Technology Journal* 30:195-232.
15. Reid D. (1990) The role of pictures in learning biology. Part 1. Perception and observation. *Journal of Biological Education* 24:161-172.
16. Carney RN, Levin JR. (2002) Pictorial illustration *still* improve students learning from text. *Educational Psychology Review* 14: 5-26.
17. Bardin L. (1996) El análisis de contenido. Akal, Madrid, España.
18. Parcerisa Aran A. (1996) Materiales curriculares. Graó, Barcelona, España.
19. Berzal M. (2001) El concepto biológico de "población" y su campo conceptual en la educación secundaria. Aspectos asociados a la transposición didáctica desde la perspectiva de los programas oficiales, los textos escolares y el pensamiento del profesorado. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, España.
20. Seco R. (1999). *Diccionario del español actual*. Santillana, Madrid, España.
21. Otero MR, Moreira, MA, Greca IM. (2002) El uso de imágenes en textos de Física para la enseñanza secundaria y universitaria. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7 (2), art 2. Consultado el 25 de mayo de 2008 en: [http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n2/v7\\_n2\\_a2.html](http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n2/v7_n2_a2.html).
22. Levin JR, Anglin G J, Carney RN (1987) On empirically validating functions of pictures in prose. En *The Psychology of Illustration*, Willows DM & Houghton HA (eds) Springer, New York, EE.UU, pp. 51-85.
23. Peeck J. (1993) Increasing picture effects in learning from illustrated text. *Learning and Instruction*, 3:227-238.
24. Iding MK. (2000) Can strategies facilitate learning from illustrated science texts? *International Journal of Instructional Media* 27: 289-301.
25. Myers, G. (2002). Words and Pictures in a Biology Textbook. En [http://exchanges.state.gov/educat...hing/pubs/BR/functionalsec3\\_7.htm](http://exchanges.state.gov/educat...hing/pubs/BR/functionalsec3_7.htm)
26. Gayán E, García P. (1997) ¿Cómo escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias* Número extra V Congreso, 249-250.
27. Bartlett L. (1991) Choosing the College Textbook. A textbook selection checklist for instructor use. Ed. D. Practicum, Florida, EE.UU.
28. González NV, Berzal MV, Barbeito CG. (2003a) Características y funciones del material gráfico en los textos de Histología: aportes a la taxonomía de las imágenes desde una disciplina universitaria. III Congreso Nacional y I Internacional de Investigación Educativa. Cipolletti, Argentina; octubre 22-24. Cipolletti, p. 109.
29. González NV, Barbeito CG, Berzal MV. (2004a) El contexto de las imágenes en los textos de Histología. IX Congreso Argentino de Ciencias Morfológicas. La Plata, Argentina; abril 1-3. La Plata, p. 65.
30. González NV, Barbeito CG, Berzal MV. (2004b) Las ilustraciones en los libros de Histología: aportes para la selección de textos destinados a la enseñanza universitaria. VI Jornadas Nacionales y I Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina; octubre 7-9. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, p. 358-361.



---

**ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE DE ESTRUCTURAS MORFOLÓGICAS EN  
ALUMNOS DE PRIMER AÑO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y  
MUSEO, UNLP**

**LEARNING STRATEGIES IN MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF FIRST YEAR STUDENTS OF THE  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO, UNLP**

Nora Beatriz CAMINO; Sandra Elizabeth GONZÁLEZ

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, calle 60 y 122, 1900 La Plata.

**e-mail:** [norabcamino@yahoo.com.ar](mailto:norabcamino@yahoo.com.ar)

**RESUMEN.**

Mediante el empleo del cuestionario CEPEA y del procesamiento estadístico del mismo con el análisis de grupos dentro de grupos se determinaron tres estrategias de estudio o aprendizaje, una superficial en la cual los alumnos aplican la memoria, otra profunda que combina la memoria y el razonamiento y por último una de logro o ambivalente que trata del razonamiento puro. Las dos primeras estrategias fueron las elegidas por el mayor porcentaje de alumnos, De todas maneras, los tres grupos mostraron un predominio de la estrategia superficial acompañada por la estrategia profunda.

**Palabras claves:** estrategias, aprendizaje, cuestionario CEPEA, ingresantes, UNLP.

**SUMMARY.**

By using the questionnaire and the statistical processing CEPEA it for the analysis of groups within groups identified three strategies of study or learning, a surface where they apply memory, one that combines deep memory and reasoning, both strategies were chosen by the highest percentage of students, and finally one of achievement or ambivalent about pure reasoning. Still in all three groups showed a predominance of the surface strategy accompanied by the deep one.

**Key words:** strategies, learning, CEPEA questionnaire, entrants, UNLP.

## INTRODUCCIÓN

Las diferencias en la forma en que los estudiantes *Cuestionario de Evaluación de Procesos de Estudio y Aprendizaje* que cursan el primer año de la carrera de Biología en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo (Universidad Nacional de La Plata) abordan el estudio de estructuras morfológicas, permitieron realizar el presente estudio. Se consideraron tres tipos de estrategias de aprendizaje según lo propuesto por Valle Arias *et al.*, 1999. La primera estrategia es el enfoque superficial, en la que los alumnos utilizan estrategias memorísticas y de retención (1). En este caso, los estudiantes encuentran el estudio abrumador, molesto, fastidioso y consideran que les demanda mucho tiempo, este grupo suele fracasar más frecuentemente en los exámenes, sobre todo cuando evidencian cansancio físico. La segunda estrategia es el enfoque *profundo* en el que los alumnos emplean menos tiempo en el estudio (2) combinando razonamiento con memoria, y consideran que las estructuras morfológicas son deducibles del material de estudio. Un tercer grupo utiliza el denominado enfoque de logro o ambivalente (3), que implica una intención claramente definida de obtener el máximo rendimiento posible, a través de una planificación adecuada de las actividades, del esfuerzo y tiempo disponible. Es decir que este enfoque se caracteriza por el uso de razonamiento puro con el objetivo prioritario de obtener altas calificaciones.

Los alumnos que creen que la mejor manera de aprobar los exámenes con altas notas, consiste en aprender mecánica y repetitivamente el material de aprendizaje, sin necesidad de implicarse en la

comprensión y significancia del mismo, posiblemente combinen los enfoques superficial y de logro. Por el contrario, los alumnos que consideran que la obtención de altas calificaciones depende de la comprensión y de las relaciones que se establezcan entre el nuevo aprendizaje y los conocimientos previos, adoptan una combinación de los enfoques profundo y de logro (4).

## MODALIDAD OPERATIVA

Se utilizó el *Cuestionario de Evaluación de Procesos de Estudio y Aprendizaje* (CEPEA) (5), que evalúa el grado y nivel de los enfoques de aprendizaje de estructuras morfológicas que adopta un estudiante universitario en su proceso de estudio. La población estuvo conformada por 250 estudiantes (años 2010 y 2011) voluntarios universitarios del primer año de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina), de ambos sexos, cuyas edades oscilaban entre los 17 y 22 años.

El cuestionario tiene una escala tipo Likert (1-5) y comprende 42 ítems que proporcionan puntuaciones para seis subescalas: tres de *motivación* (superficial, profunda y de logro) y tres de *estrategias de aprendizaje* (superficial, profundo y de logro), y puntuaciones de tres escalas de enfoques (superficial, profundo y de logro). La resolución del cuestionario fue individual y el tiempo que demandó fue de 15 a 20 minutos. El análisis de las estrategias de aprendizaje se realizó en base a las respuestas de 21 preguntas del cuestionario de la sección que evalúa las estrategias. El análisis de datos y la graficación se realizaron con el software PASW 18.0 en español (6), el gráfico fue importado a

Microsoft Office Excel 2007 para manejar su tamaño.

## RESULTADOS

El análisis PASW permitió identificar tres grupos de estudiantes que presentan diferencias importantes en los enfoques de aprendizaje de estructuras morfológicas: profundo (55,6%), superficial (24,4%) y de logro (20%). El análisis clusters con grupos dentro

de grupos, mostró entre los estudiantes que participaron de la encuesta (Figura 1) un predominio de la categoría 1 (superficial) correspondiente al grupo Superficial, donde no se ven diferencias significativas entre las categorías S y P (profundo), las mediciones son un poco más bajas en el grupo 3 (de logro o ambivalente) con predominio de la estrategia Superficial.

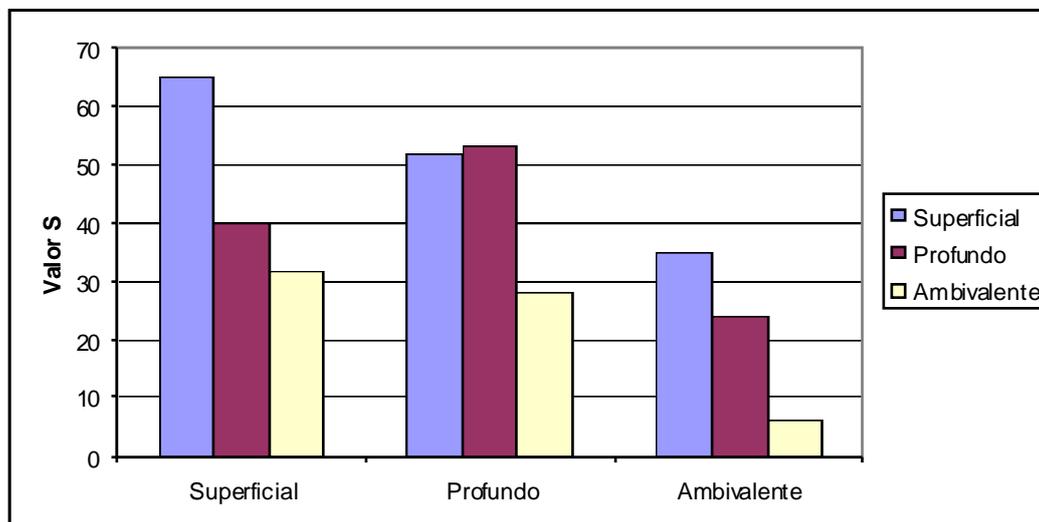


Figura 1. Estrategias de aprendizaje comparativo por clusters.

En la apreciación general acerca del uso de estrategias por parte de los estudiantes (Figura 1) pueden diferenciarse claramente los grupos 1 (S = superficial) y 2 (P = profundo) con una resolución importante y diferencias estadísticas significativas. En el grupo 3 (de logro o ambivalente) se observa un componente bastante alto de estrategia superficial y en el grupo 2 (profundo) hay un leve predominio de la estrategia profunda.

La figura 1 muestra que los estudiantes presentan diferencias importantes en los enfoques que utilizan. Existen dos grupos claramente diferenciados por sus enfoques: Superficial y Profundo. El tercer grupo coincide con ellos en la estrategia superficial y no supera el bajo nivel de la estrategia profunda.

## CONCLUSIONES

En el proceso de estudio los estudiantes ponen en marcha una serie de estrategias de aprendizaje:

lectura, relectura, subrayado, resumen, fotos figuras, etcétera. Los tres grupos estudian la morfología del animal que se les presenta, y de esta manera son o pretenden ser organizados y prolijos (procesamiento profundo). Menos de la mitad planea mejorar la administración del tiempo, el docente tiene que guiar al resto para concluir el trabajo práctico a tiempo.

Los alumnos del grupo superficial utilizan sólo la lectura (libros, láminas, fotos, nemotecnia asociado a objetos del conocimiento colectivo). Los de los grupos profundo y ambivalente utilizan más de una estrategia activa (subrayado, mapas conceptuales, resumen, fotos figuras y otras técnicas complejas), reflexionan sobre el modo de usarlas, y les demanda mucho tiempo la realización del trabajo práctico. Todos los grupos tratan de comprender y retener la información. Más de la mitad estudia de memoria como una exigencia del conocimiento de la materia. Los del grupo ambivalente abordan el conocimiento con un razonamiento puro, aunque obviamente hay términos que tienen que recordar y no pueden ser razonados.

Los tres grupos repasan los contenidos de la materia durante la clase, algunos lo hacen continuamente y para otros un solo repaso basta (depende del tiempo de aprendizaje individual y en grupo), para corroborar cuánto recuerdan y aprendieron, aprovechan las estrategias de apoyo como dedicar más tiempo al estudio, se interesan en las actividades de clase, buscan ayuda en los auxiliares docentes, crean un ambiente grato de estudio y presentan una gran regulación del esfuerzo.

Salim (4) utilizando el cuestionario CEPEA para

estrategias de aprendizaje, en nuestro país, encuentra también tres grupos de alumnos con estrategias de aprendizaje parecidas, y hace hincapié en el grupo ambivalente que lo define como uno que trata de evitar la motivación y la implicación del estudiante en el aprendizaje, y que en todo momento trata de esforzarse lo menos posible. Mientras que Barca Lozano (5) en España observó que el alumno opta por un modo u otro de procesar la información, aunque es posible distinguir una determinada dirección evolutiva, a medida que se avanza en la carrera crece la población que adopta el enfoque profundo, lo que indicaría un tránsito en el estilo de aprendizaje de superficial a profundo que podría explicarse como el intento de ajustarse a las demandas percibidas y como una mejora en sus estrategias de aprendizaje. Esto evidenciaría un proceso de mayor adaptación al ambiente universitario, así aprende el 'oficio' de estudiante universitario y se acomoda mejor a las reglas. Valle Arias et al. (1) consideran que el alumno de la estrategia de aprendizaje superficial se preocupa más de la nota y el promedio de los exámenes que adquirir los conocimientos, fijarlos para ser utilizados en el futuro, los del grupo profundo codifica el aprendizaje en la elaboración y organización del estudio, mientras que los del grupo ambivalente los consideran despreocupados y resignados a la adquisición de conocimientos. Nosotros encontramos que los alumnos más exitosos pertenecen a los del cluster profundo con estrategias de aprendizajes tanto superficial como profunda. Contrariamente a esto los alumnos aplazados y rezagados corresponden al cluster ambivalente en las tres estrategias.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Valle Arias, A., Barca Lozano, A., González Cabanach, R. y Nuñez Pérez, J.C. (1999). Las estrategias de aprendizaje revisión teórica y conceptual. *Revista Latinoamericana de Psicología*; 31:425-461.
2. Svenson, L. (1977). On qualitative differences in learning. III. Study skill and learning. *British Journal of Ed. Psychology*; 47:233-243.
3. Biggs, J.B. (1988). Assessing study approaches to learning. *Australian Psychologist*; 23:197-206.
4. Salim, R. (2004). El cuestionario CEPEA: Herramienta de evaluación de enfoques de aprendizajes en estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*; 2004:1-9.
5. Barca Lozano, A. (1999). Cuestionario de evaluación de procesos de estudio y aprendizaje para el alumnado universitario. Manual, 1ª ed. *Revista Gallego-Portuguesa de Psicología e Educación a Coruña, España*, 105 pp.
6. Softonic software <<http://www.softonic.com/s/pasw-18-espa%C3%B1ol>> [Consulta: 02-05-2012].

