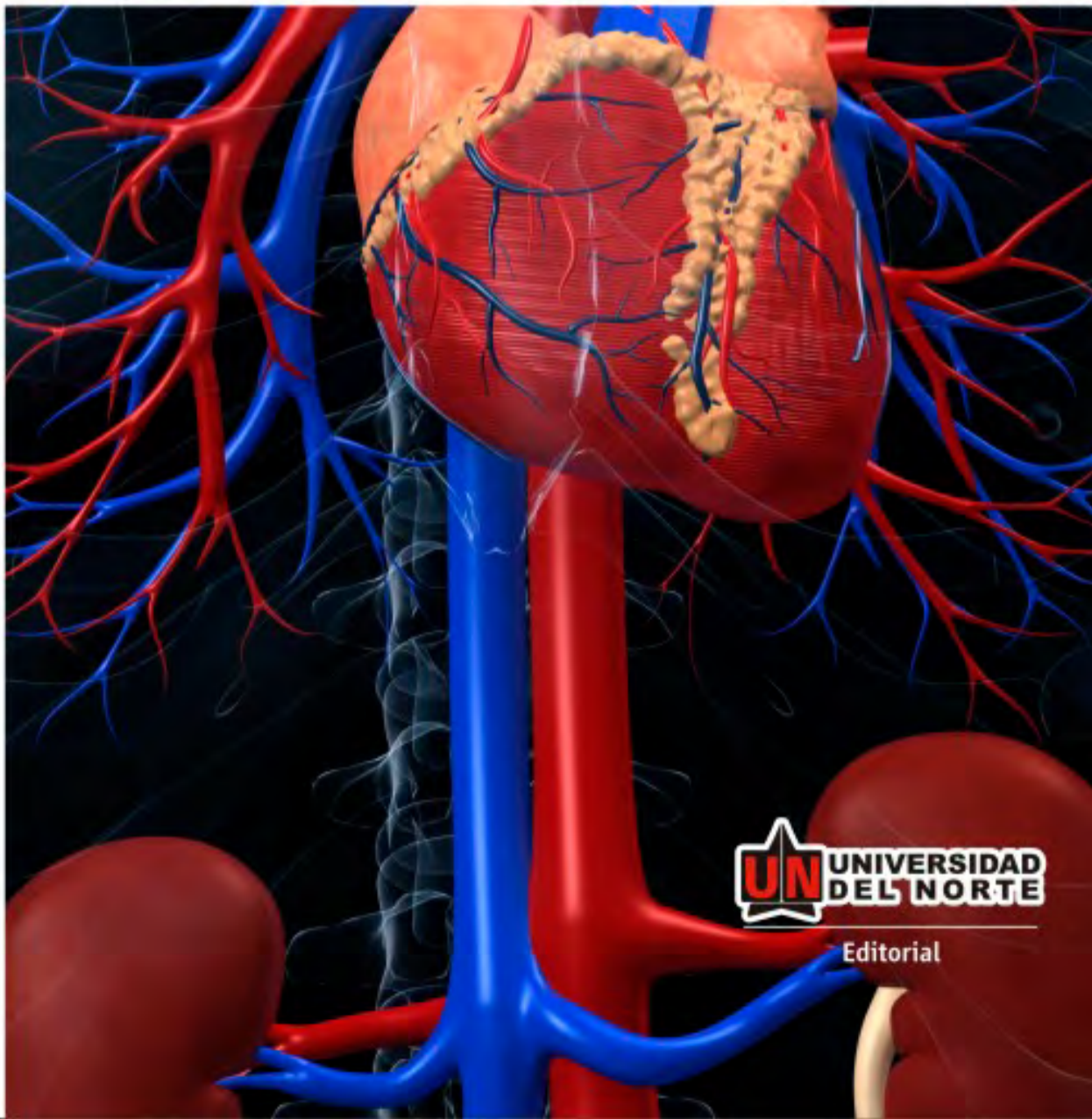




CÓMO ESTUDIAR ANATOMÍA

Emilio Martínez Marrero



UN UNIVERSIDAD
DEL NORTE

Editorial

Martínez Marrero, Emilio.

Cómo estudiar anatomía / Emilio Martínez Marrero --
Barranquilla : Editorial Universidad del Norte, 2012.

[20] p. : il., col. ; 24 cm.

Incluye referencias bibliográficas (p. [29]-[30])

ISBN 978-958-741-172-0

1. Anatomía--Enseñanza. I. Tít.

(611.007 M385 23 ed.) (CO-BrUNB)



www.uninorte.edu.co
Km 5, vía a Puerto Colombia
A.A. 1569, Tel: 350 9218
Barranquilla (Colombia)

© Editorial Universidad del Norte, 2011

© [Emilio Martínez Marrero](#), 2011

Coordinación editorial

Zoila Sotomayor O.

Diseño y diagramación

Munir Kharfan de los Reyes

Diseño de portada

Joaquín Camargo Valle

Corrección de textos

Farides Lugo

Hecho en Colombia

Made in Colombia

Queda prohibida la reproducción parcial o total de este libro por cualquier proceso reprográfico o fónico, especialmente por fotocopia, microfilme, *offset* o mimeógrafo. Ley 23 de 1982.

Contenido



Introducción



Capítulo 1
Un poco de historia



Capítulo 2
Cómo aprende el
cerebro humano



Capítulo 3
Estilos de aprendizaje



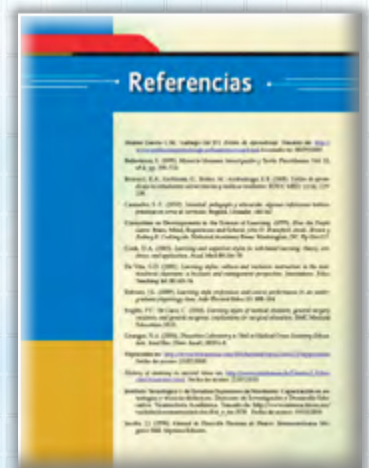
Capítulo 4
Técnicas para la
enseñanza de anatomía



Capítulo 5
Autoevaluación,
herramienta
para crecer

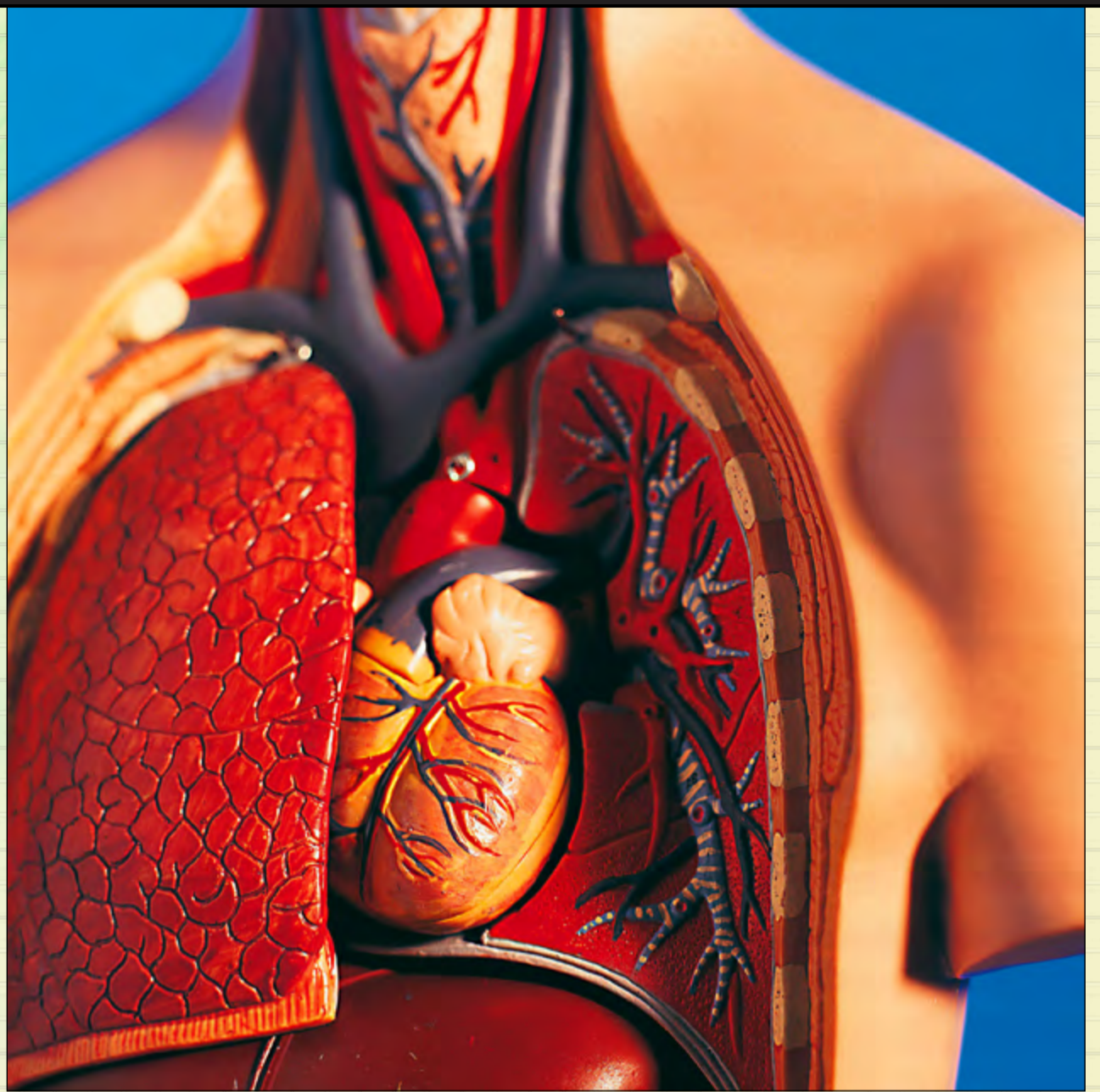


Capítulo 6
El laboratorio de
Morfología de
Uninorte



Referencias

Introducción



Este texto surge como respuesta a un interrogante que me han hecho mis estudiantes en más de una ocasión: “¿Cómo hago para estudiar anatomía?”

La anatomía es una de las asignaturas que más mortalidad académica genera en los primeros semestres de la carrera de Medicina, por lo que ofrecer unos consejos para aprenderla, me parece que vale la pena. Es más, me parece que todas las disciplinas deberían hacer lo mismo, ya que cada una tiene una lógica distinta para enfocar su conocimiento y, por lo tanto, una manera diferente de aprenderlo.

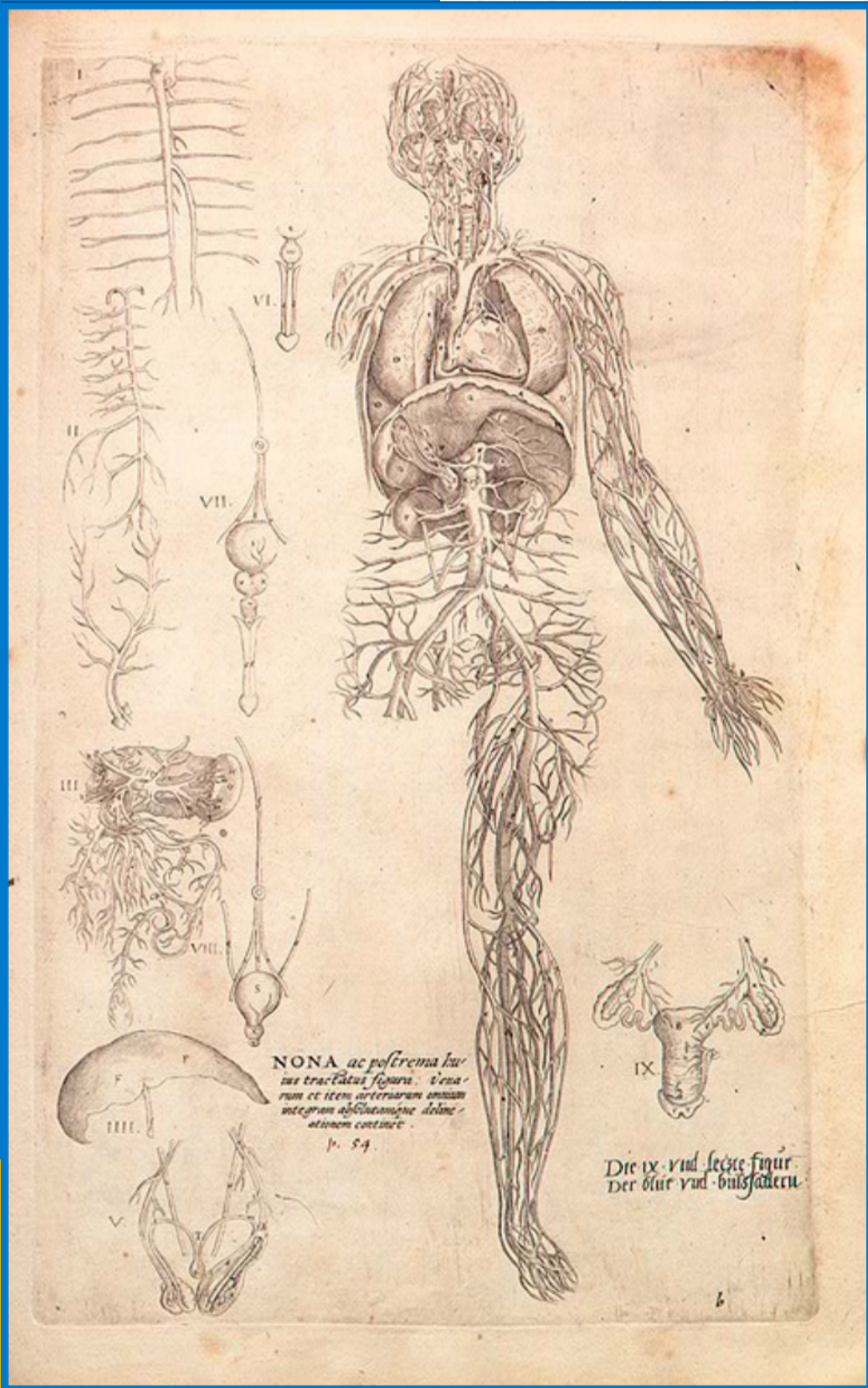
Este texto pretende ofrecer una imagen desde la historia de cómo se ha enseñado la anatomía y cómo se ha aprendido la misma; cuáles son las principales *estrategias didácticas*^[1] que se emplean para su enseñanza y cómo se enfocan las mismas partiendo de los *estilos de aprendizaje*^[2] de cada uno. Presenta una experiencia desde la Universidad del Norte de lo que se constituye en una práctica de anatomía en un laboratorio que integra las diferentes estrategias sugeridas.

Al finalizar este texto, se espera que el estudiante haya adquirido información de cuál es su estilo de aprendizaje predominante, cuáles son sus ventajas y cómo potenciarlas; así como minimizar las desventajas. De igual forma, se espera que adquiera la habilidad suficiente para aprovechar cada una de las estrategias didácticas más utilizadas dentro de la enseñanza de la asignatura, obteniendo el mejor resultado de ellas y, por último, (pero no por ello menos importante) aprender a autoevaluar su aprendizaje, utilizando esta herramienta como una medición de su progreso.

[1] Las estrategias didácticas constituyen un sistema de acciones (o conjunto de actividades) del profesor con sus estudiantes, organizadas y planificadas por el docente con la finalidad de posibilitar el aprendizaje de los estudiantes.

[2] Los estilos de aprendizaje pueden ser definidos como el conjunto de características psicológicas, rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que suelen expresarse cuando una persona enfrenta una situación de aprendizaje.

HISTORIA



“Aquellos que no pueden recordar el pasado están condenados a repetirlo”.

GEORGE SANTAYANA

Este capítulo no pretende ser una lección de historia de la anatomía, pues ése sería tema suficiente para un libro y se alejaría del objetivo del presente trabajo, el cual se enmarca en la necesidad de que el estudiante comprenda el devenir de la historia y sus implicaciones en el conocimiento.

Por otra parte, la mirada de la anatomía que tienen en la actualidad nuestros profesionales médicos y la que empiezan a adquirir nuestros estudiantes en sus clases no es la misma que ha prevalecido en la mente de nuestros expertos desde sus inicios.

La anatomía ha sido una materia esencial en la formación impartida por las escuelas de medicina desde el Renacimiento hasta la fecha, por lo que la forma, la cantidad de conocimiento y las herramientas didácticas[1] utilizadas para su estudio han variado sustancialmente. En este sentido, el *propósito* de este capítulo es mostrar al estudiante, de manera resumida, cómo han sido los momentos más relevantes en el desarrollo del conocimiento en la anatomía.

Cuando se hace un recuento de la historia de la anatomía (aunque breve como éste), varios son los momentos y los escenarios donde se puede desarrollar el mismo, pero sin duda, un personaje ha marcado un antes y un después en el desarrollo del conocimiento anatómico: Andreas Vesalius[2], considerado como el padre de la anatomía moderna.

[1] Procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover un aprendizaje significativo.

[2] Su verdadero nombre es Andreas van Wesel (diciembre 31 de 1514 - octubre 15 de 1564), médico y anatomista Belga, nacido en Bruselas y muerto en Zakinthos, una de las islas Jónicas.

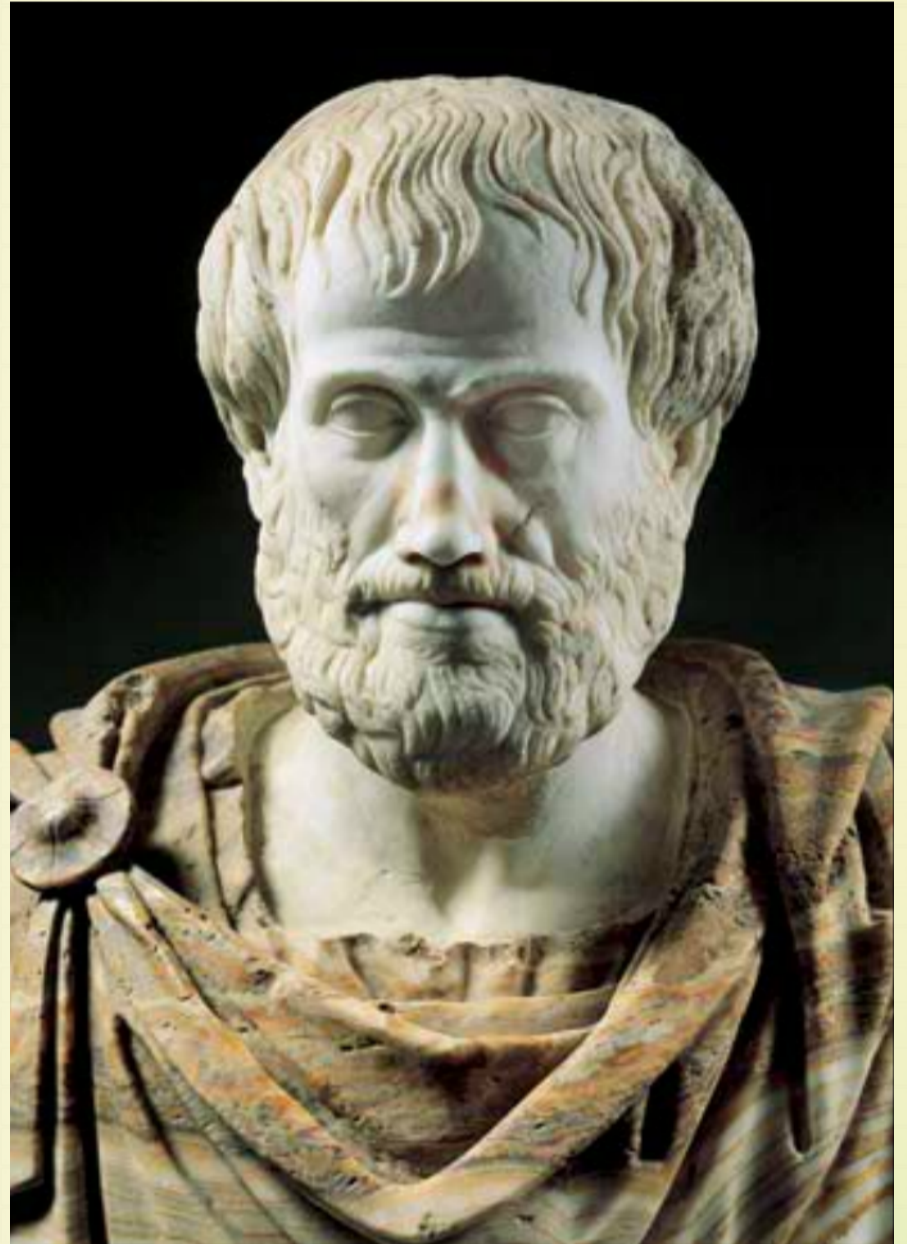


Desde los egipcios hasta Vesalio

Mil seiscientos años antes de Cristo (AC), los papiros^[3] egipcios ya demostraban que estos habitantes del norte de África reconocían el corazón, sus vasos, el hígado, el bazo, los riñones, el hipotálamo, el útero y la vejiga. Su conocimiento era limitado: pensaban que los vasos que se dirigían al oído derecho llevaban el “soplo de vida” y los que iban al oído izquierdo, el “soplo de muerte”; que el corazón era el centro de la mente y el punto de encuentro de todos los vasos que transportaban fluidos corporales: sangre, lágrimas, orina y esperma. A pesar de que los egipcios embalsamaban a sus cadáveres, sus conocimientos anatómicos no fueron mucho más allá de lo relacionado anteriormente.

Entre los siglos V y IV AC^[4], en la Atenas Clásica vivió el que es considerado como el padre de la medicina occidental, Hipócrates de Cos. Fue el primero en la Antigüedad en rechazar las falsas creencias que veían las enfermedades como castigos de los dioses y estableció que los factores ambientales, la dieta y los hábitos de vida eran los causantes de las mismas^[5]. Fue el creador del juramento hipocrático (uno de los textos que componen el “Cuerpo Hipocrático”) que establecía las normas para el ejercicio de la medicina en su época y que aún hoy, es leído en las ceremonias de grado de algunas escuelas de medicina. Sus conocimientos de anatomía no eran muy precisos, conocía bien los huesos (al parecer por haber estudiado los obtenidos en tumbas humanas), tenía un conocimiento básico del sistema muscular, pero llamó nervio a los tendones y no distinguía entre arterias y venas; pensaba que el cerebro era una glándula que producía un líquido viscoso, que los pulmones eran naturalmente secos, pero refrescados por el aire y que los riñones eran unas glándulas que separaban la humedad de los líquidos y la hacían descender a la vejiga; sin embargo, su mayor acierto fue descubrir la válvula tricúspide del corazón y su función, conocimiento que quedó recogido en su tratado “*En el corazón*”, el cual formaba parte del Cuerpo Hipocrático.

Con la aparición de Aristóteles, el conocimiento anatómico, que había permanecido sin adiciones sustanciales, sufre importantes cambios. Aunque sus aportes fueron básicamente obtenidos de animales y no eran en muchos casos comparables a la anatomía del ser humano, este filósofo griego es el primero en nombrar la aorta, reconoce que los vasos salen del corazón y no de la cabeza, como pensaban con anterioridad, llama la atención acerca de que las paredes



Aristóteles
(384 a 322 AC)

Filósofo griego, nacido en una pequeña localidad macedonia cerca al monte Athos llamada Estagira, de donde proviene su sobrenombre, el Estagirita. Su padre, Nicómaco, era médico de la corte de Amintas III, padre de Filipo y, por tanto, abuelo de Alejandro Magno. Nicómaco pertenecía a la familia de los Asclepíades, que se reclamaba descendiente del dios fundador de la medicina y cuyo saber se transmitía de generación en generación.



^[3] El papiro (que se obtenía del tallo de la planta del mismo nombre, que crecía a orillas del Nilo) es un material parecido al papel, pero más frágil.

^[4] Antes de Cristo, los años iban disminuyendo (Nota del autor).

^[5] “Que tu alimento sea tu medicina y tu medicina tu alimento”.

de las arterias son más gruesas que las de las venas (aunque confunde la vena cava y la arteria pulmonar^[6]); distinguió la separación entre la tráquea^[7] y el esófago, el hígado, el bazo y conocía bastante bien el aparato digestivo, pero confundió los uréteres con ramas de la aorta. Pensaba que los nervios salían del corazón y que todos los huesos articulados están conectados por nervios en vez de tendones (Sallam, 2010).

A veces no entendemos por qué no se hacían disecciones en cadáveres humanos en la Antigüedad, pero las razones de la época, si bien pudieran parecer en nuestros días un tanto raras, eran variadas: principios religiosos, morales y estéticos inhibieron a los médicos de entonces en la realización de este trabajo.

A finales del siglo IV ve la luz Herófilo de Calcedonia, un nieto de Aristóteles, gran cirujano y anatomista, el cual posteriormente sería reconocido como el padre de la anatomía. Herófilo aprendió medicina de manos de Praxágoras, famoso médico y anatomista quien era profesor en la Escuela Hipocrática de Medicina en la isla de Cos. Atraído por la fama de la ciudad de Alejandría y su inmensa biblioteca, que reunía prácticamente todo el conocimiento de la época, Herófilo se trasladó a esta ciudad y se radicó allí el resto de su vida uniéndose a la escuela médica de Alejandría; aquí, junto a Erasístrato, desarrollaron las primeras disecciones en cadáveres humanos de las que se tiene conocimiento, durante treinta o cuarenta años, de manera privada y pública. Algunos documentos de la época dicen que las autoridades egipcias le enviaban los condenados a muerte para que él los utilizara en sus disecciones^[8] o en cualquier experimento y, aunque Celso había difundido el rumor de que los anatomistas utilizaban personas vivas en sus disecciones, no se ha podido probar tal cosa. Otros dicen que Erasístrato, que era más joven y más interesado en la parte funcional, sí es posible que las haya realizado (Strkalj y Chorn, 2008).

Herófilo creía que el cerebro (y no el corazón) era el “asiento del alma”, fue el primero en distinguir entre sistema nervioso central y periférico, así como en diferenciar los nervios craneales y los espinales; descubrió al menos siete de los nervios craneales y le puso nombre a seis (óptico, oculomotor, trigémino, facial, auditivo e hipogloso). Describió el cerebro y el cerebelo, los cua-

[6] Hay que tener presente que en esta época no había un conocimiento acabado de la circulación de la sangre y se pensaba que por las arterias circulaba aire (Nota del autor).

[7] Para la época, la tráquea se llamaba “arteria” que significaba en griego “que contiene aire”.

[8] Aristóteles había declarado que el alma constituía el valor más alto de todo el organismo, lo que implicaba que después de la muerte el cuerpo seguía siendo nada, solamente un marco físico, sin sentimientos o derechos, por lo tanto, uno podría reclamar con justicia un cadáver para su disección anatómica y el estudio.



Erasístrato

(304 a 250 AC),

Fue un médico clínico y experimental y un anatomista de la Grecia Antigua, nacido en Lulis, en la isla de Ceos. Fue junto a Herófilo el fundador de la Escuela de Alejandría de medicina bajo el reinado de la Dinastía Ptolemaica. Sus trabajos y descubrimiento le hacen precursor de la neurofisiología y la neurología en el periodo helenístico. Puede ser también considerado fundador de la fisiología experimental, pues hizo muchos descubrimientos realizando experimentos con animales.

tro ventrículos y los plexos coroideos; fue el primero en describir de manera correcta el sitio de confluencia de los senos venosos a nivel de la protuberancia occipital interna, la cual se llamó *torcula Herophili* en su nombre. Nombró la apófisis estiloides, describió de manera detallada las glándulas salivales, el hígado y el sistema porta, el páncreas y la primera parte del intestino delgado a la que llamó duodeno (del griego *dodekadaktylon* que significa los “doce dedos largos”), describió el conducto torácico aunque desconociendo su función y desarrolló la más completa descripción del aparato reproductor masculino y femenino hasta su época (Sallam, 2010).

A la muerte de Herófilo y Erasístrato, los trabajos de disección desaparecieron de la historia por múltiples razones; aparentemente, algunos griegos alejandrinos estaban en desacuerdo con esta práctica, argumentando que iba en contra de viejos valores y tradiciones. Por otro lado, con la muerte de Herófilo empezó a surgir la corriente médica del “empirismo”, la cual hacía énfasis solamente en el conocimiento médico que tenía un valor inmediato y relevante para el médico, por lo que un sofisticado conocimiento de la anatomía era innecesario y, además, según ellos, el conocimiento del cadáver era diferente al de la persona viva. Al parecer las disecciones en cadáveres no se volvieron a practicar de manera sistemática hasta alrededor del año 1530 (d.C.) donde aparece otro de los grandes en la historia de la anatomía: Andreas Vesalius.

De Vesalio hasta el siglo XX



Mondino de Luzzi
(1270 a 1326)

Médico, anatomista y cirujano que trabajó en Bolonia. Fue el primero en incorporar el estudio sistemático de la Anatomía en el currículo médico.

Durante casi 18 siglos la enseñanza de la anatomía se dio de manera casi clandestina, y la disección cayó en el olvido hasta la época del Renacimiento^[9] (Wiltse y Pait, 1998); durante este tiempo no existió un lugar fijo, con las condiciones adecuadas para la enseñanza de la anatomía, y la mayoría de las disecciones se hacían una o dos veces al año, durante el invierno, en la casa de los profesores o en las iglesias; no existiendo como tal un anfiteatro para la realización de las clases.

En el año de 1270 nace en el seno de una influyente familia florentina, Mondino de Luzzi, quien estudió medicina en el Colegio de Medicina de la Universidad de Bologna, donde se graduó en 1290. En enero de 1315, retomando la obra de Herófilo y Erasístrato, realizó la primera disección pública en Bolonia en el cadáver de una reclusa condenada a muerte. A partir de las disecciones que realizó, escribió lo que se puede considerar el primer manual de disección de la historia y el primer texto de anatomía: *Anathomia corporis humani*, publicado en 1316 y el que fue el texto de anatomía más utilizado en los siguientes 250 años^[10]. Después de su muerte, Mondino fue proclamado “maestro divino” y considerado, de tal modo, que cualquier cosa que se apartase de lo descrito en su libro era considerado una anomalía o monstruosidad.

En 1537 Vesalio es nombrado *explicator chirurgiae* (equivalente hoy día a ser Profesor de Cirugía y Anatomía) en la Universidad de Padua; allí enseñaba la anatomía utilizando animales, en los cuales realizaba procedimientos de disección estando vivos, por ejemplo, seccionaba el nervio laríngeo a un perro para ver cómo dejaba de ladrar. En 1539 se le da el permiso para utilizar los cadáveres humanos en los que realiza disecciones demostrativas (Klestinec, 2004). Vesalio perfeccionó las técnicas de disección, ya que las ejecutaba él mismo, revolucionando la tradición de la enseñanza hasta la fecha, que consistía en que un asistente hacía la disección mientras el profesor, sentado en una silla elevada, leía capítulos de la obra de Galeno^[11] o la “Anatomía” de Mondino, por lo que pudo corregir muchos errores de la época.

En 1543 Vesalio publicó en Basilea su obra en siete volúmenes *De humani corporis fabrica* (Sobre la estructura del cuerpo humano), considerada el primer texto clásico de la anatomía. Fue el primero en realizar una descripción válida del esfenoideas, demostró que el esternón consta de seis partes y el sacro de cinco o seis; describió cuidadosamente el vestíbulo en el interior del hueso temporal. Verificó las observaciones de Etienne acerca de las válvulas en las venas hepáticas, describió la vena ácigos y descubrió en el feto el canal que comunica la vena umbilical y la vena cava inferior, llamado desde entonces *ductus venosus*. Describió también el omento y sus conexiones con el estómago, el bazo y el colon; ofreció las primeras nociones correctas sobre la estructura del píloro y observó el pequeño tamaño del apéndice vermiforme en los hombres. Además, fue el primero

^[9] Renacimiento es el nombre dado a un amplio movimiento cultural que se produjo en Europa Occidental en los siglos XV y XVI. Sus principales exponentes se hallan en el campo de las artes, aunque también se produjo una renovación en las ciencias, tanto naturales como humanas. El nombre “renacimiento” se utilizó porque éste retomaba los elementos de la cultura clásica. El término simboliza la reactivación del conocimiento y el progreso tras siglos de predominio de un tipo de mentalidad dogmática establecida en la Europa de la Edad Media.

^[10] Para la época, los textos de Anatomía carecían de ilustraciones, las primeras aparecen más de doscientos años después con Vesalio.

^[11] Galeno nació en Pérgamo, Grecia (actual Bergama, en Turquía), en el año 129 o 130 dC, en el seno de una familia adinerada y murió en Roma en el año 200. Sus puntos de vista dominaron la medicina europea a lo largo de más de mil años.

en dar descripciones válidas del mediastino y la pleura y la explicación más correcta de la anatomía del cerebro realizada hasta la fecha.

En 1594 se construye el primer anfiteatro permanente en la Universidad de Padua (la misma donde ejerció su carrera Vesalio durante muchos años) y aquí se destaca el nombre de Hieronymus Fabricius de Aquapendente (1533-1619) quien entiende la anatomía como un campo de investigación y la separa de la cirugía (Klestinec, 2007). Hasta el momento, el estudio de la anatomía se utilizaba como un fin para mejorar las técnicas quirúrgicas. Por último, sus aportes en el conocimiento de las válvulas venosas y su función fueron destacados.

William Harvey nació en un pequeño poblado de Kent, Inglaterra, el primer día de abril de 1578. Graduado en Padua en 1602, Harvey volvió a Inglaterra y comenzó a enseñar anatomía en el Colegio Real de Medicina. Ya en 1616 mencionaba en sus conferencias la función del corazón y cómo éste impulsaba la sangre en un recorrido circular. Presentó formalmente sus hallazgos en 1628, año en que fue publicada su obra: *Ensayo anatómico sobre el movimiento del corazón y la sangre en los animales*. Se puede decir que con Harvey se completó el conocimiento de la circulación de la sangre en el humano.

En el siglo XVIII se destacan, en particular, dentro del campo de la anatomía *en Italia*: Antonio María Valsalva (Imola, 1666; Bolonia, 1723) realizó importantes estudios sobre la estructura anatómica del oído y describió el experimento que lleva su nombre (maniobra de Valsalva) consistente en la insuflación de aire en la trompa de Eustaquio y la caja timpánica a consecuencia de una espiración forzada con la boca y la nariz cerradas.

Giovanni Domenico Santorini (Venecia, 1681-1737) hizo grandes aportes en la anatomía de los músculos de mímica facial, el conducto pancreático accesorio y la papila duodenal.

En Alemania Johann Friedrich Meckel (1781-1833), anatomista y embriólogo, fue uno de los fundadores de la teratología. *En Inglaterra* John Hunter (1728-1793) fue cirujano y anatomista, considerado el padre de la aproximación experimental a la medicina, fue famoso por su casa de dos fachadas en *Leicester Square*: por la fachada



Colección Laboratorio de Morfología, Universidad del Norte.

principal atendía a los pacientes ricos durante el día y por la fachada trasera, que daba a un callejón, recibía los cadáveres para su escuela de anatomía. Esto inspiró a Robert Louis Stevenson a la hora de escribir *El extraño caso de Dr. Jekyll y Mr. Hyde*.

En el siglo XIX uno de los más ilustres anatomistas fue, sin duda, el sabio español: Santiago Ramón y Cajal (Petilla de Aragón, Navarra, mayo 01 de 1852-Madrid, octubre 17 de 1934) fue un médico especializado en histología y anatómopatología microscópica. Obtuvo el Premio Nobel de Medicina en 1906 por descubrir los mecanismos que gobiernan la morfología y los procesos conectivos de las células nerviosas, una nueva y revolucionaria teoría que empezó a ser llamada la “doctrina de la neurona”, basada en que el tejido cerebral está compuesto por células individuales.

Los primeros cursos de anatomía en el territorio de las colonias inglesas (futuros Estados Unidos de Norteamérica) se ofrecieron en la ciudad de Nueva York en 1750 por los Doctores John Bard y Peter Middleton, pero no es hasta 1765 que se organiza la primera escuela de medicina como departamento en lo que es hoy la Universidad de Pennsylvania.

En el territorio de la Nueva Granada (hoy República de Colombia), en 1781, el virrey-arzobispo Caballero y Góngora presenta un plan de estudios de medicina, en el cual expresaba que los estudios de la carrera “contarían con un teatro anatómico donde se harían las disecciones de animales y se tendrían esqueletos y cuerpos artificiales”. El padre Miguel Isla fue el primer docente de la Cátedra de Anatomía en la historia colombiana, y ejerció en el Colegio Mayor de Nuestra señora del Rosario (Martínez, 2007).

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. ¿Quién fue Andreas Vesalius y cuál fue su papel en el conocimiento de la anatomía?
2. ¿Dónde se construyó el primer anfiteatro permanente para la enseñanza de la anatomía y cuál fue el papel de Fabricio en ello?
3. ¿Quién fue Santiago Ramón y Cajal y cuál es su legado más importante?
4. ¿Qué papel tiene el aprendizaje de la anatomía en la formación médica actual?

Envíe sus respuestas

Cómo aprende el

CEREBRO HUMANO

“No es el conocimiento, sino el acto de aprendizaje,
y no la posesión, sino el acto de llegar allí,
lo que concede el mayor disfrute”.

CARL FRIEDRICH GAUSS

A lo largo de nuestra vida hemos aprendido lo suficiente como para poder sobrevivir, relacionarnos con nuestros semejantes y comunicarnos, pero desde que arribamos al colegio, de todas formas, nos han “estimulado” para que aprendamos un gran cúmulo

de conocimientos que “nos han de preparar” para la vida. ¿Alguna vez alguien nos explicó cómo se aprende? Todos, en mayor o menor grado, sabemos que el hombre aprende cosas nuevas gracias a un órgano llamado cerebro, pero, ¿tenemos conocimiento de cuáles son los procesos que realiza el cerebro para llevar a cabo esa función? Durante la enseñanza básica y secundaria nos hicieron énfasis en la importancia de realizar deportes (en algunos casos de manera obligatoria) porque esta actividad, se supone, fortalece el músculo y mejora nuestro desarrollo y nuestra salud. Sin embargo, ¿a alguno de nosotros en los estudios primarios y de enseñanza media nos explicaron cómo hacer para optimizar el rendimiento cerebral? A mí, al menos, nunca.

En este sentido, y buscando dar algunas pistas en relación con el tema, este capítulo tiene el *propósito* de exponer, de manera resumida, algunos de los hechos más relevantes acerca de los mecanismos neurofisiológicos relacionados con el aprendizaje, de tal modo que, una vez “descubiertos” por el estudiante,

le sirvan para entender cómo puede facilitar su tarea, cuáles son los factores que lo estimulan (para potenciarlos) y cuáles los retrasan (para minimizarlos). No pretende ser una revisión especializada y profunda del tema, ni va dirigido a profesionales expertos, quienes seguramente encontrarán trabajos mucho más completos en la abundante bibliografía que hay disponible.



El cerebro: base estructural para el aprendizaje

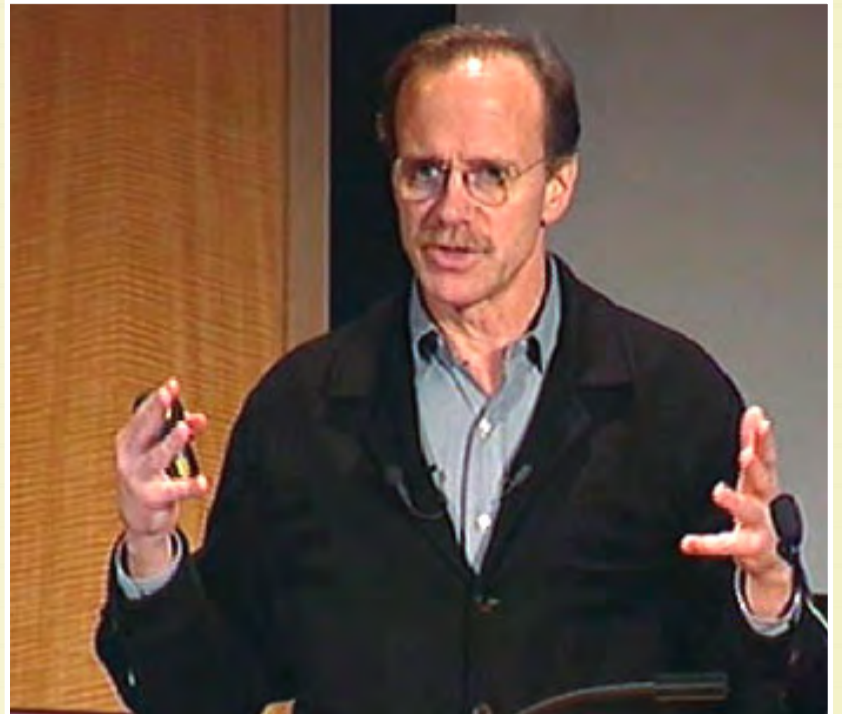
El cerebro humano, a través de sus conexiones (nerviosas y endocrinas) con el resto del organismo, constituye la expresión más altamente organizada de la materia en la escala biológica y la base para el desarrollo de nuestra afectividad y nuestro conocimiento.

La unidad estructural del sistema nervioso, y del cerebro, es la neurona. Esta célula recibe información procedente de otras células o de órganos sensoriales, la envía a otras que funcionan como intermediarias, hasta que llega a los centros donde se procesa la información y se elabora una respuesta que se realiza a través de músculos o glándulas. La neurona posee un cuerpo, donde existen una serie de organelos que procesan la información que les llega a través de las dendritas y elaboran una respuesta que sale de la neurona a través del axón[1].

Hasta que Fred Gage en 1998 demostró en su Laboratorio de Genética del Instituto Salk, que el cerebro adulto de los mamíferos era capaz de crear nuevas neuronas, en medicina existía el dogma de que el número de neuronas con el que se nacía era el que tendríamos de por vida (descontando las que morían continuamente). Sin embargo, Gage demostró que las neuronas están naciendo de continuo, en particular, en partes del cerebro relacionadas con el aprendizaje (hipocampo) y que el ejercicio físico facilita este proceso.

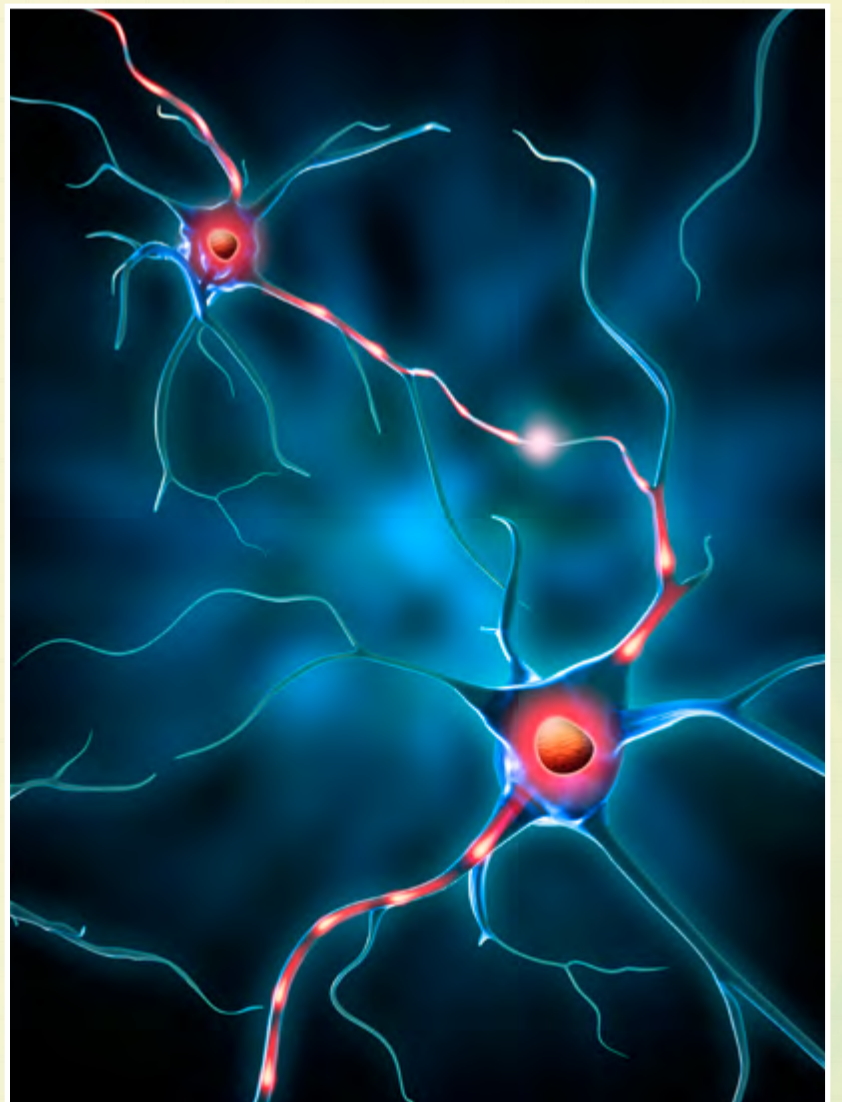
El proceso de adquisición de información del cerebro se produce a través del establecimiento de sinapsis[2]. Las conexiones sinápticas se añaden al cerebro de dos maneras principales:

- a. Mediante la sobreproducción de sinapsis, durante los primeros periodos del desarrollo y, luego, con la pérdida progresiva de las mismas; éste es un mecanismo fundamental que el cerebro utiliza para incorporar aprendizaje basado en la experiencia.
- b. Mediante la adición de nuevas sinapsis, que a diferencia del mecanismo de sobreproducción y eliminación, opera a lo largo de toda la vida y es especialmente importante al final de ésta; este proceso no solamente es *sensible a* la experiencia sino que es *manejado por* ella. Este mecanismo de la adición de sinapsis parece estar en la base de la mayoría de las formas de memoria. (*Committee on Developments in the Science of Learning, 1999*).



Fred Gage

Profesor en el Laboratorio de Genética del Instituto Salk para Estudios Biológicos. Estudia el sistema nervioso central de los adultos. Su trabajo podría conducir a métodos de reemplazar tejido cerebral destruido por derrames cerebrales o la enfermedad de Alzheimer's y la reparación de médulas espinales dañadas por traumas.



[1] Esto al menos es cierto en la mayoría de los casos, pero hoy se sabe que hay conexiones que no guardan exactamente este patrón.

[2] La sinapsis es la unión entre dos neuronas: las hay de tipo eléctrico y de tipo químico. (para mayor detalle consultar el tema en textos de Histología).

La memoria (o las memorias)^[3]



En un sentido general, memoria es la capacidad que tiene el hombre de registrar, almacenar y, en un momento dado, reproducir determinada información. Pero, afortunadamente, no almacenamos todo, sino que seleccionamos lo importante para conservarlo y el resto, lo que no nos interesa, no nos gusta o es doloroso, lo omitimos. La memoria es una de las condiciones que necesita el ser humano para que se produzca el aprendizaje.

La memoria no es una entidad sencilla ni un fenómeno que ocurra en una sola área del cerebro. Existen dos procesos básicos en la memoria: la *memoria declarativa*, la cual está relacionada con hechos o eventos y cuya base radica en la región del hipocampo y la *memoria procedimental (no declarativa)*, relacionada con el recuerdo de actividades y otras operaciones cognitivas, la cual no puede ser expresada en palabras, cuyo sustrato neuronal se encuentra localizado en la región del *neostriatum*^[4] de la corteza cerebral. Ambas están relacionadas con la llamada *memoria de largo plazo*.

En el proceso de “adquisición de memoria” suceden dos fenómenos: la información inicial se maneja como simple excitación de las sinapsis neuronales (*memoria de corto plazo*) o las sinapsis se refuerzan repetitivamente de manera permanente (*memoria a largo plazo*).

La primera si no se practica se pierde y la segunda, producto del reforzamiento (repetición) de la primera, permanece.

El psicólogo William James (1890) fue el primero en hacer una distinción formal entre memoria primaria (memoria de corto plazo) y secundaria (memoria de largo plazo). En el proceso de almacenamiento de los conocimientos en la memoria es posible diferenciar las siguientes fases:

- *Codificación o registro* (recepción, procesamiento y combinación de la información recibida).
- *Almacenamiento* (creación de un registro permanente de la información codificada).
- *Recuperación o recolección* (recordar la información almacenada en respuesta a una señal para su uso en un proceso o actividad).

^[3] El hecho de hablar normalmente de memoria en singular, podría hacer pensar que la memoria humana es un sistema único. Sin embargo, la psicología experimental de la memoria ha mostrado la existencia de distintas memorias, cada una con características, funciones y procesos propios.

^[4] El neostriatum es una parte del cerebro que comprende al núcleo caudado y al putamen.

TIPOS DE MEMORIA

MEMORIA SENSORIAL

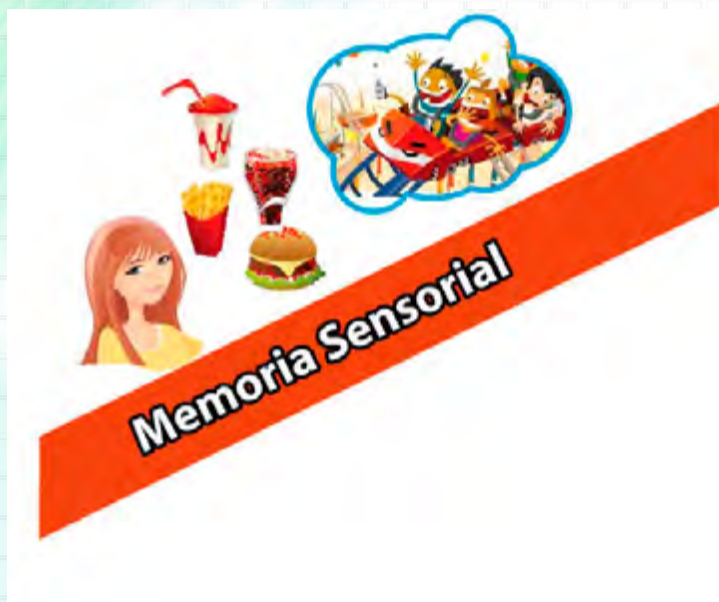
Se denomina “Memoria Sensorial” a la capacidad de registrar las sensaciones percibidas a través de los sentidos. Constituye la fase inicial del desarrollo del proceso de la atención, tiene una gran capacidad para procesar bastantes datos a la vez, aunque su duración en tiempo es muy breve. Las dos fuentes más importantes para alimentar este sistema son la vista (almacén icónico[5]) y el oído (almacén ecoico[6]). El primero es capaz de transferir la realidad de la misma manera a cómo es percibida, y puede mantener nueve elementos por un tiempo de aproximadamente 250 milisegundos, pero de todos ellos, los que en definitiva se transmitirán a la memoria operativa serán aquellos a los que el sujeto les preste más atención o más lo motiven, de ahí la importancia de estar motivado y mostrar atención hacia el tema que se está estudiando o a la clase que se está recibiendo. El almacén ecoico, por su parte, mantiene almacenados los estímulos auditivos hasta que el receptor haya recibido la suficiente información para poder procesarla definitivamente en la memoria operativa.

MEMORIA OPERATIVA

Un abundante número de investigaciones realizadas en los años sesenta y principios de los setenta fue proporcionando un gran cúmulo de resultados que parecían diferenciar entre dos almacenes de memoria: el de la memoria a corto plazo y el de la a largo plazo. Aunque al principio parecía que existía un gran número de fuentes que apuntaban a la existencia de estos dos últimos almacenes de memoria y, por tanto, que podían explicarse mediante el modelo de Atkinson y Shiffrin, resultados posteriores pusieron al modelo en apuros. (Ballesteros, 1999).

[5] Del Griego *eikon*, que significa imagen.

[6] Del Latín *echoicus* que significa relativo al eco. El eco es un fenómeno acústico producido cuando la onda sonora se refleja y regresa con retardo suficiente para superar la persistencia acústica. El oído distingue el reflejo como un sonido independiente.



La memoria a corto plazo o “memoria operativa” es el sistema donde el individuo maneja la información que le permite relacionarse con el ambiente que le rodea. Esta información es más duradera que la almacenada en las memorias sensoriales, pero está limitada a una cantidad de información pequeña (de alrededor 7 ± 2 elementos) durante unos diez segundos y se pierde si no se repasa. Un ejemplo típico es el número de teléfono que rete-

nemos en la mente durante el corto tiempo que necesitamos para marcarlo. Es una memoria frágil y transitoria que enseguida se desvanece y resulta muy vulnerable a cualquier tipo de interferencias: mientras marcamos el número de teléfono no podemos atender otra cosa que a su recuerdo sin riesgo de olvidarlo. Después de marcarlo si no lo volvemos a utilizar repetidamente, de seguro lo olvidaremos.

Siempre en una lista de elementos recordaremos con mayor facilidad los primeros y los últimos, siendo olvidados los intermedios, pero a medida que se alarga la lista, recordaremos menos el inicio. Si como consecuencia de la repetición de la experiencia los cambios neurales de la memoria a corto plazo persisten, éstos pueden activar otros mecanismos de plasticidad cerebral que producen cambios estructurales en las sinapsis, es decir, en las conexiones entre las neuronas; cambios que constituyen el sustrato estructural de la memoria a largo plazo. (Morgado, 2005).

Por lo tanto, *en el momento del estudio, sería aconsejable “partir” el volumen de información a recordar, haciendo listas más cortas para facilitar el proceso.* La memoria operativa recibe su información a través de los sentidos. En el funcionamiento de ésta intervienen varios subsistemas:

- El *ejecutivo central* controla los almacenes de información.
- El *lazo articulatorio* se encarga del almacenamiento, en forma pasiva, de la *información verbal hablada* (este proceso pierde la información en breve tiempo) y también del mantenimiento activo de la información recibi-



da (mediante la repetición permite refrescar la información y mantenerla); además, es el responsable de la transformación del lenguaje visual en lenguaje hablado. En este sistema es más difícil recordar una lista de palabras de pronunciación parecida a que si éstas no guardasen semejanza alguna.

- c. La *agenda visoespacial* es la parte del sistema que procesa información visual o espacial. Se ve afectada en su capacidad de almacenamiento cuando se le presenta una lista visual de elementos parecidos (lápiz, pincel, bolígrafo, etc.) y éstos no pueden ser expresados verbalmente porque el lazo articulatorio se encuentra ocupado escuchando otro mensaje simultáneo.

Se ha investigado acerca de la capacidad de la memoria operativa para realizar dos tareas simultáneas y se ha encontrado que cuando se realizan operaciones que utilizan el mismo subsistema, los resultados empeoran (ejemplo: escribir un texto y poner atención a la letra de una canción que se está escuchando al tiempo), mientras que cuando el ejercicio utiliza subsistemas diferentes (escuchar las noticias y ver imágenes al tiempo en el televisor) los resultados son mejores.

MEMORIA DE TRABAJO

A finales de los años setenta y principios de los ochenta, se comenzó a hablar de la *memoria de trabajo*. Este es un concepto teórico que se refiere a las estructuras y procesos usados para el almacenamiento temporal (memoria a corto plazo) y la manipulación que se hace de esa información. Es el tipo de memoria a corto plazo que utilizamos cuando tratamos de retener información sobre algo que nos acaban de decir, cosas que acaban de pasar o pensamientos que acabamos de tener, para utilizarlos inmediatamente en el propio razonamiento, en la resolución mental en curso de algún tipo de problema o en la toma de decisiones (Morgado, 2005).

Por ejemplo, cuando nos dicen que tenemos que pagar el equivalente a dos salarios mínimos menos el diez por ciento de ese total, lo que hacemos es multiplicar el salario mínimo por dos y retener la cifra mentalmente, para después calcular el 10% y restarlo; esa retención de productos parciales, sumas y restas es lo que llamamos memoria de trabajo. Se refiere, entonces, a una información transitoria, que se está produciendo frecuentemente, es borrada y sustituida por otra de similar naturaleza. Las nuevas técnicas de investigación basadas en imágenes han localizado la región del cerebro relacionada con la memoria de trabajo en el área prefrontal de la corteza (Morgado, 2005; Müller y Knight, 2006). Otros piensan que la corteza prefrontal es parte de una red de neuronas que implica a otras regiones de la corteza cerebral (temporal, parietal, premotora, límbica) para representar estímulos ausentes y guiar, de ese modo, el comportamiento.

En otras palabras, desde la perspectiva de la neurofisiología, la memoria de trabajo requiere la activación de un circuito de neuronas, el cual activa en sí la memoria propiamente dicha. En definitiva, lo que actualmente llamamos memoria de trabajo, más que una simple memoria, parece consistir en un sistema general de control cognitivo y procesamiento ejecutivo, que guía el comportamiento e implica interacciones entre los diversos procesos mentales (atención, percepción, motivación, emociones y memoria) (Morgado, 2005).

Existen diferencias entre los individuos en relación con la memoria de trabajo. Se ha demostrado que los niños, con dificultades específicas en lectura y matemática, tienen problemas en las tareas desarrolladas por la memoria de trabajo (Jarrold y Towse, 2006). De igual manera, se ha examinado la relación entre las habilidades numéricas y de lectura en niños, y las diferencias en las mediciones de la memoria de trabajo en tareas que pedían recordar números, palabras y locaciones espaciales; encontrándose que la capacidad para recordar información verbal y espacial combinadas predecía los resultados académicos obtenidos (Towse y Houston-Price, 2001). Existen evidencias de que los componentes de almacenamiento verbal y visoespacial en las tareas de las memorias de corto plazo y de trabajo dependen primariamente de sistemas parietales diferentes (Smith *et al.*, 1996).

MEMORIA DECLARATIVA

La “memoria declarativa” (una de las divisiones de la memoria de largo plazo) es la encargada de almacenar información relacionada con el *conocimiento sobre el mundo y sobre las experiencias que ha vivido cada persona (memoria episódica)*, así como también la información relacionada con el *conocimiento general, en particular, los conceptos extrapolados de situaciones vividas (memoria semántica)*. Tener en cuenta estas dos subdivisiones de la memoria declarativa es importante para entender de qué modo la información está representada y se recupera diferencialmente.

Memoria Semántica



Recuerdan cuando fuimos...



SUGERENCIAS PARA MEJORAR EL PROCESO DE APRENDIZAJE

Para el asunto que nos compete (cómo estudiar mejor), la memoria semántica es la principal, pues se encarga del aprendizaje relacionado con el significado de las palabras y los conceptos; es la encargada de entender nuevas ideas o inferirlas a partir del conocimiento existente.

Hay diversos factores que ayudan a memorizar bien. Es fundamental: una *buena concentración*, *estar motivados y relajados*; *comprender el material*, *organizarlo y repetirlo*.

Por otra parte, es importante preguntar todo lo que no se entienda, una duda genera un aprendizaje mecánico y éste a su vez dificulta el aprendizaje correcto, pues no podrá ser recuperado con posterioridad de manera efectiva. Es fundamental ir refrescando periódicamente los conocimientos aprendidos. Una lección si no se repasa periódicamente se terminará olvidando, así se haya estudiado bien. Por lo tanto, cuando estemos estudiando nervios, deberemos obligatoriamente repasar los músculos y, a su vez, cuando estudiamos múscu-

los, deberemos repasar los huesos donde éstos se insertan.

Es recomendable utilizar un calendario donde anotar los distintos repasos que se tendrá que ir dando a las lecciones con el objeto de llegar a los exámenes con los conocimientos frescos.

Por último, es necesario buscar un ambiente adecuado para estudiar, es imposible físicamente estudiar en una cafetería llena de personas que están hablando y, además, escuchando música. El cerebro aprende más en un ambiente tranquilo, donde se pueda estar concentrado y, ojalá, escuchando una grabación de un tema de estudio sobre el cual se estén viendo simultáneamente las imágenes. Una buena recomendación es hacer una lectura inicial del tema, observar las estructuras en un atlas y, luego, volver a leerlo, subrayando en el texto las ideas y conceptos principales; también se pueden realizar mapas conceptuales. De este tema hablaremos más adelante cuando tratemos las diferentes estrategias didácticas para aprender anatomía.

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. ¿Cuáles son los dos procesos básicos para el funcionamiento de la memoria?
2. ¿Cuántos tipos de memoria existen?
3. ¿Qué factores nos ayudan a memorizar mejor?
4. ¿Cómo es tu estilo de estudio? Trata de hacer una breve descripción de lo que haces normalmente para estudiar y compárala con el texto.

Envíe sus respuestas

APRENDIZAJE



“Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”.
BENJAMIN FRANKLIN

¿Alguna vez te has preguntado por qué aprendes con más facilidad unas cosas que otras? ¿Por qué tu amigo más cercano del bachillerato era muy bueno haciendo trabajos manuales, pero le costaba mucho imaginarse cómo era la estructura del átomo y la distribución de los electrones? ¿Por qué te cuesta estudiar en grupo mientras que otros prefieren reunirse con sus compañeros porque si no, “no entienden”?

Las investigaciones en el área de la teoría del aprendizaje basada en la experiencia han demostrado que las personas aprenden de diversas formas. Una de las variables más importantes que influyen en esta capacidad es el llamado “estilo de aprendizaje”, que indica la tendencia a desarrollar o elegir ciertas estrategias de aprendizaje sobre otras y que dependen fundamentalmente de la manera de adquirir la información y la forma de usarla (Borracci et al., 2008). La mayoría de los autores coinciden en que los estilos de aprendizaje están relacionados con el procesamiento de la información realizado por la mente o cómo ésta es influida por las percepciones de cada individuo (García y Gallego, 2010).

Los estilos de aprendizaje fueron descritos por Kolb^[1], e incluyen dos formas opuestas de *adquirir información* (cómo pensamos acerca de las cosas) y dos *maneras de usarla* (cómo hacemos las cosas), las cuales dan origen a cuatro estilos de

[1] David Kolb, experto en administración de la Universidad Case Western Reserve, desarrolló un modelo de aprendizaje basado en experiencias. Para Kolb “la experiencia se refiere a toda la serie de actividades que permiten aprender,” incluye el concepto de estilos de aprendizaje dentro de su modelo de aprendizaje por experiencia.

aprendizaje (Borracci *et al.*, 2008). Aunque el estilo cognitivo es una habilidad natural sobre la cual el aprendiz no tiene influencia, los estilos de aprendizaje (tal como fueron definidos por Kolb) se tratan más de una preferencia que puede cambiar con el tiempo a medida que el individuo adquiere experiencia. (Johnson, 2009).

Se han descrito varios modelos y maneras de evaluar los estilos de aprendizaje, incluyendo el "Inventario de Aprendizaje" de Kolb y la "Teoría de las Inteligencias Múltiples" de Gardner^[2] (Engels y De Gara, 2010). El modelo de Kolb ha sido criticado por no ser aplicable a todas las situaciones de aprendizaje, ya que presta insuficiente atención a los procesos de reflexión, tiene poco en cuenta las diferencias culturales en los procesos de aprendizaje y la relación entre éstos últimos y el conocimiento. Sin embargo, el de Kolb es un modelo bien establecido, que ha permitido comparar las diferencias en los estilos de aprendizaje en estudios realizados en diferentes especialidades médicas, en particular, la cirugía. (Engels y De Gara, 2010).

Según Kolb se percibe la información según una *experiencia concreta* o mediante una *conceptualización abstracta*, y se procesa la información mediante *la experimentación activa* o *la observación reflexiva*. De acuerdo a cómo se utilicen los recursos de percepción y procesamiento se

originan cuatro estilos de aprendizaje: *divergente*, *acomodador*, *convergente* y *asimilador* (ver la Figura 1).

La variedad de matices en lo académico, cultural y material, así como las diferencias en los estilos de aprendizaje de los jóvenes que llegan a la educación superior, representa un reto de gran magnitud para poder vencer las exigencias que éstas demandan del estudiante.

Las estrategias y técnicas didácticas utilizadas en la educación superior podrían ser mejor aprovechadas por el estudiante, dependiendo de su estilo de aprendizaje y de las preferencias que muestre en sus enfoques para aprender. La mayoría de nuestros docentes no utilizan un repertorio variado de técnicas didácticas que satisfagan los distintos enfoques de aprendizaje; algunos autores consideran que esto podría representar un obstáculo en el aprendizaje, mientras que otros han planteado que el "desencuentro" entre los estilos de aprendizaje y los de enseñanza, beneficia al estudiante, pues hace que éste último se vea "forzado" a utilizar diferentes enfoques para asimilar la información- (De Vita, 2001; Cook, 2005).

Para el estudiante conocer cómo es su estilo de aprendizaje puede ayudarlo a encontrar la mejor manera de adaptarse a las formas de enseñanza de los docentes y obtener ventajas mediante la utilización de estrategias que le faciliten el aprendizaje.

Se ha planteado que los estilos de aprendizaje deberían ser clasificados acorde a la modalidad sensorial preferida para interiorizar la información obtenida (Dobson, 2009). Bruner y Piaget (citado en Dobson, 2009) observaron que la asimilación de la información por los seres humanos es de cuatro modos distintos: visual, auditiva, lectura/escritura y kinestésica (VARK)^[3].

Los estudiantes que tienen preferencias visuales aprenden mejor utilizando imágenes, diagramas y esquemas; los que tienen preferencias auditivas optan por escuchar una

| Características del alumno convergente | Características del alumno divergente | Características del alumno asimilador | Características del alumno acomodador |
|--|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Pragmático | Sociable | Poco sociable | Sociable |
| Organizado | Sintetiza bien | Sintetiza bien | Organizado |
| Analítico | Genera ideas | Genera modelos | Acepta retos |
| Racional | Soñador | Reflexivo | Impulsivo |
| Buen discriminador | Valora la comprensión | Pensador abstracto | Busca objetivos |
| Orientado a la tarea | Orientado a las personas | Orientado a la reflexión | Orientado a la acción |
| Disfruta aspectos técnicos | Disfruta el descubrimiento | Disfruta la teoría | Dependiente de los demás |
| Gusta de la experimentación | Espontáneo | Disfruta hacer teoría | Poca habilidad analítica |
| Es poco empático | Empático | Poco empático | Empático |
| Hermético | Abierto | Hermético | Abierto |
| Poco imaginativo | Muy imaginativo | Disfruta el diseño | Asistemático |
| Buen líder | Emocional | Planificador | Espontáneo |
| Insensible | Flexible | Poco sensible | Flexible |
| Deductivo | Intuitivo | Investigador | Comprometido |

Figura 1. Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb.

[2] Howard Gardner (11 de julio 1943) es un psicólogo estadounidense y profesor universitario en la Universidad Harvard, creador de la Teoría de las Inteligencias Múltiples.

[3] Por sus siglas en inglés: *Visual Auditory Reading Kinesthetic*.

grabación o la discusión de un material; por su parte, los que prefieren la modalidad de lecto/escritura serán mejores utilizando libros de texto y material escrito. Por último, los kinestésicos prefieren involucrarse en actividades de tipo práctico, donde puedan desarrollar lo que están aprendiendo (Dobson, 2009).

Cuando se responda el cuestionario, hay que tratar de hacerlo lo más sinceramente posible. El sistema, una vez terminadas de responder las preguntas, mostrará unos resultados. El resultado le da una puntuación a cada uno de los ítems y añade uno más, el "multimodal", que es aquella persona que se inclina por dos o tres de las cuatro opciones (visual, auditiva lecto/escritura o kinestésica), pero que puede trabajar bien con cualquiera de ellas según sea el momento.

El resultado obtenido, a partir de la realización del cuestionario, permitirá al lector ubicar sus fortalezas y debilidades con el fin de emprender procesos de aprendizaje más efectivos; en este sentido, a continuación se presentan algunas estrategias para mejorar el rendimiento en el proceso de aprendizaje:

VISUALES

A este tipo de estudiante se le facilita recordar imágenes, gráficas, esquemas, fotografías, etc., por lo cual se recomienda recurrir a textos como atlas, estructuras, infogramas, ideogramas, mapas, diapositivas, fotografías anatómicas, visitas a museos, utilizar videos en los cuales el material visual va acompañado de una explicación teórica, o en los laboratorios donde exista un museo docente observar detenidamente las preparaciones anatómicas.

Una vez que se haya procesado la información, para estudiar, se trata de realizar esquemas o dibujos de memoria acerca del material obtenido, no importa que no exista una precisión o exactitud en las imágenes, lo importante es que se tenga la representación espacial correcta en la mente; se puede utilizar símbolos para representar estructuras o elaborar esquemas visuales que ayuden a recordar.

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. ¿Cuáles son los dos procesos básicos para el funcionamiento de la memoria?
2. ¿Cuántos tipos de memoria existen?
3. ¿Qué factores nos ayudan a memorizar mejor?
4. ¿Cómo es tu estilo de estudio? Trata de hacer una breve descripción de lo que haces normalmente para estudiar y compárala con el texto.

Envíe sus respuestas

Para conocer su estilo de aprendizaje entre a <http://www.vark-learn.com/Spanish/page.asp?p=questionnaire>

AUDITIVOS

Para los estudiantes de preferencias auditivas la asistencia a clases es fundamental, allí la grabación de lo explicado por el docente se constituye en un material importantísimo, sacan mucho provecho de las tutorías, donde pueden escuchar las preguntas e inquietudes que sus compañeros le realizan al docente y participar en discusiones del tema con sus compañeros también puede ser de mucha utilidad.

Para asimilar e incorporar mejor lo aprendido en clase es aconsejable, al momento de repasar o profundizar, escuchar las grabaciones y, posteriormente, escucharse explicando el tema a un compañero; puede ser que se tenga notas de clases, pero seguramente como se ha grabado la sesión, éstas serán pobres, se debe entonces enriquecerlas con la información que se pueda obtener del libro y, luego, se leen las notas en voz alta.

LECTURA/ESCRITURA

Quienes aprenden más a través de procesos de lectura y escritura deberán aprovechar el libro de texto, diccionarios, glosarios, notas escritas por los docentes y páginas de Internet con información relevante acerca de los tópicos a estudiar.

Una vez obtenida la información por estas fuentes, es importante proceder a realizar resúmenes de lo estudiado, escribir los conceptos, repetir los apuntes fundamentales, tratar de transformar esquemas en palabras, ensayar la elaboración de preguntas y respuestas de selección múltiple, entre otras.

KINESTÉSICOS

A este tipo de estudiante le será más fácil captar la información en los sitios de práctica (laboratorios, ronda de hospital, centros asistenciales, comunidad, etc.), sacará también provecho del manejo de software (puede entonces estudiar utilizando el ADAM) y mediante la resolución de exámenes previos. Por lo general, no será un estudiante que en el momento de estudiar tenga muchas notas de clases; sin embargo, recordará con más facilidad las cosas que pudo hacer durante la clase. También se beneficiará del estudio de casos y se debe tratar de realizar preguntas que pueda responder como si se tratase de un examen.

MULTIMODALES

Si se es un estudiante multimodal, se forma parte de más del 50% de la población estudiantil. El multimodal no tiene, por lo general, una preferencia manifiesta por ninguna de las cuatro modalidades anteriores en particular, y se maneja muy bien utilizando una u otra en dependencia del momento y la necesidad o según el profesor que le toca. La mayoría necesita utilizar más de una.

Técnicas para la enseñanza de la ANATOMÍA

“La buena didáctica es aquella que deja que el pensamiento del otro no se interrumpa y que le permite, sin notarlo, ir tomando buena dirección”.

ENRIQUE TIERNO GALVÁN (1918-1986)
Político e intelectual español.

Todo proceso de enseñanza-aprendizaje está mediado por la acción que el docente planea y ejecuta con el fin de promover el aprendizaje de los estudiantes. El docente en su accionar debe establecer un plan para alcanzar los objetivos que se ha propuesto con sus estudiantes y las metas de aprendizaje previstas; el docente se apoyará en unas *estrategias y técnicas didácticas* que le permitan llevar a feliz término el propósito de enseñar.

Entendemos por *estrategias didácticas* al “conjunto de las acciones que realiza el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica”.

Estas estrategias deben ser planeadas y organizadas como parte del diseño curricular y desarrolladas a lo largo del proceso académico. En otras palabras, la estrategia didáctica es el conjunto de procedimientos, apoyados en técnicas de enseñanza, que tienen por objeto llevar a buen término la acción didáctica, es decir, alcanzar los objetivos de aprendizaje. (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey).

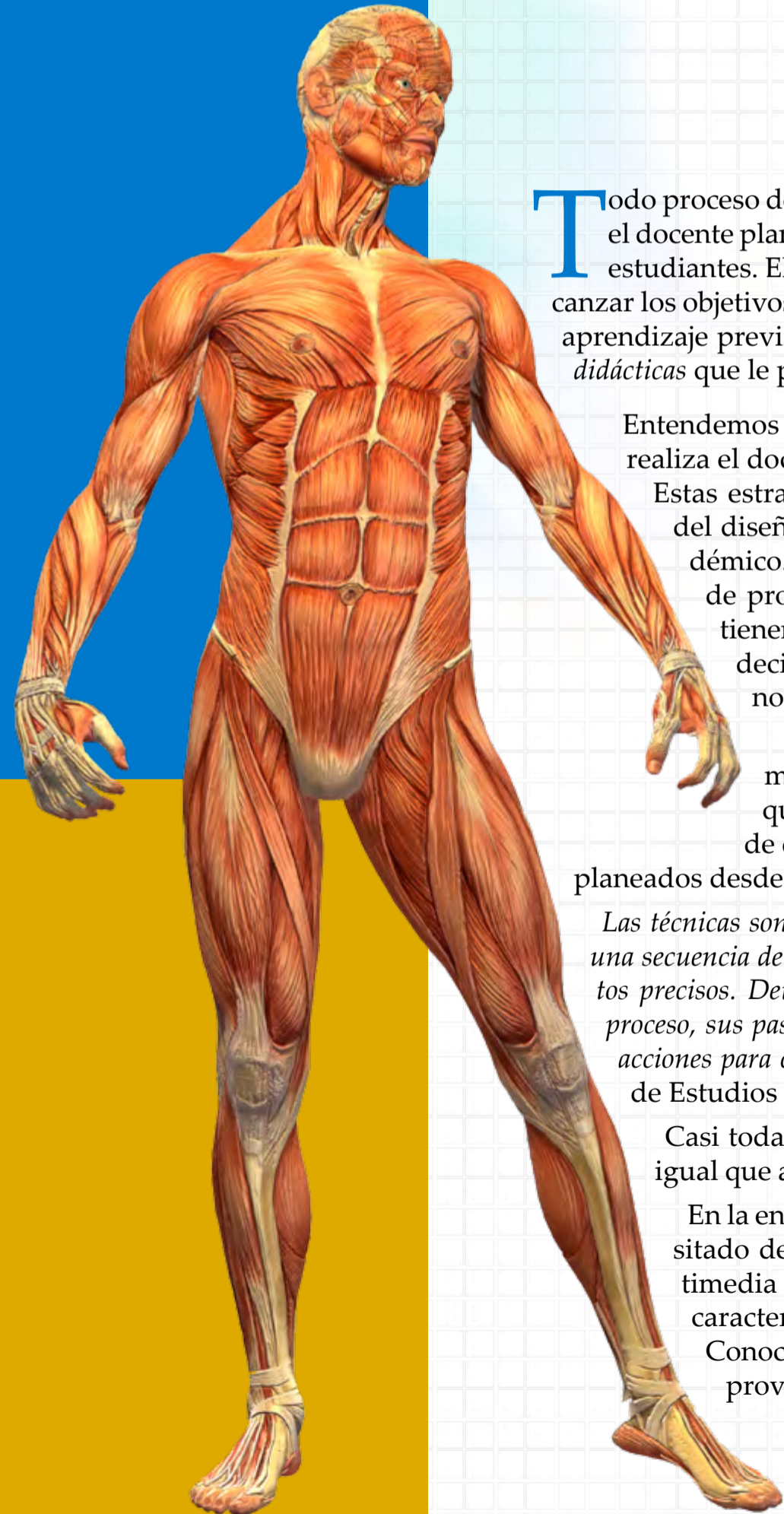
Las *técnicas didácticas* son consideradas unos “procedimientos que ayudan a realizar una parte del aprendizaje que se persigue con la estrategia”; es el recurso particular de que se vale el docente para llevar a efecto los propósitos planeados desde la estrategia.

Las *técnicas* son procedimientos que buscan obtener eficazmente, a través de una secuencia determinada de pasos o comportamientos, uno o varios productos precisos. Determinan de manera ordenada la forma de llevar a cabo un proceso, sus pasos definen claramente cómo ha de ser guiado el curso de las acciones para conseguir los objetivos propuestos (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey).

Casi todas las técnicas pueden asumir el papel de estrategias, al igual que algunas estrategias pueden ser utilizadas como técnicas.

En la enseñanza de la anatomía, las técnicas didácticas han transitado desde la disección hasta la utilización de softwares multimedia desarrollados en las últimas décadas. Todas tienen sus características particulares, sus beneficios y sus limitaciones.

Conocerlas, puede ayudar al estudiante a obtener un mejor provecho en su desempeño académico.



La disección

El cuadro que da inicio a esta sección dedicada a la disección, corresponde a la famosa pintura al óleo sobre lienzo de Rembrandt¹ llamada "La clase de anatomía del Dr. Nicolaes Tulp", realizada el 16 de enero de 1632. Se trataba de su primer retrato de grupo hecho a sus 26 años por encargo de un grupo de cirujanos, de los cuales Tulp, famoso médico de Ámsterdam, era un representante eminente y en él se muestra la disección del antebrazo del criminal Aris Kindt, quien fuera ejecutado en la horca ese mismo día por robo a mano armada. Para la época, la cofradía

III a.C.). A la muerte de Herófilo y Erasítrato, los trabajos de disección desaparecieron y todo parece indicar que las disecciones en cadáveres no se volvieron a practicar de manera sistemática hasta alrededor del año 1530 d. C. con Andreas Vesalius.

Tradicionalmente, en las escuelas de medicina en Colombia, la disección ha sido la principal técnica didáctica utilizada en la enseñanza de la anatomía humana, y en la mayoría de las facultades, se ubica entre los primeros cuatro semestres



La lección de anatomía del doctor Tulp. Rembrandt Harmenszoon van Rijn (Leiden, 15 de julio de 1606-Ámsterdam, 4 de octubre de 1669) pintor y grabador holandés.

de cirujanos de Ámsterdam, de la que Tulp era el anatomista oficial de la ciudad, permitía sólo una disección pública al año, en invierno, para mejor conservación del cuerpo y éste tenía que ser de un criminal ejecutado. Por ello, las clases de anatomía con disección fueron en el siglo XVII actos poco frecuentes y espectaculares, hasta el punto de convertirse en acontecimientos sociales. Sin embargo, en el siglo XVII un científico importante como el Dr. Tulp no se involucraba directamente en la disección de un cadáver y, es por eso, que en el cuadro no aparecen los instrumentos de corte necesarios para tal menester.

La mayoría de los autores reconocen que las primeras disecciones en cadáveres humanos fueron realizadas por Herófilo de Calcedonia y su joven contemporáneo Erasítrato (siglos IV y

de los programas, en el segundo conocido como ciencias básicas.

Sin dudas, el laboratorio de disección (conocido como *Anfiteatro de Anatomía*) es el santuario del estudiante de medicina (o de las carreras de la salud que tienen este componente); es el laboratorio dentro de la universidad al que solamente ellos tienen la posibilidad de entrar y el lugar que todos, desde el primer día, quieren visitar.

La disección permite a los alumnos acercarse al objeto de estudio, el cuerpo humano, en un contexto real, en donde se resaltan las pequeñas variaciones anatómicas, origen y trayectos que en un sujeto vivo suelen presentarse y que durante los inicios de la práctica profesional pueden desorientarlos y confundirlos (Montemayor, 2006).

Es tal la importancia que ha tenido la disección dentro de la carrera de medicina, que algunos han planteado que es la única estrategia válida para aprender anatomía, y que a través de ella es que los estudiantes se relacionan con el cuerpo humano y aprenden mediante la experiencia (Moore, 1998). Los que están a favor de la disección (Granger, 2004) han argumentado que mediante esta técnica el estudiante aprende a:

- a. Comprender multidimensionalmente la organización del cuerpo humano.
- b. Percibir el cuerpo humano mediante el tacto.
- c. Observar la variabilidad anatómica.
- d. Iniciarse en el lenguaje básico de la medicina.
- e. Desarrollar habilidades prácticas.
- f. Trabajar en parejas y funcionar como parte de un equipo.
- g. Ver el cadáver como su primer paciente.
- h. Enfrentarse al fenómeno de la vida y la muerte.

La enseñanza tradicional de la anatomía macroscópica, basada en la disección de cadáveres, se ha convertido en un verdadero problema para la mayoría de las escuelas de medicina del mundo, por la dificultad cada vez mayor de poder obtener cadáveres adecuados para la enseñanza, por los elevados costos del mantenimiento y traslado de los cuerpos y por la presión de la reducción de horas del plan de estudio para transferirlas a otras áreas. (Martínez, 2007).

Cuando los estudiantes tienen la posibilidad de acceder a la disección, ¿qué deberían hacer para sacar provecho de esta técnica?

1. *Aproveche las guías de disección.* En la mayoría de las instituciones en donde se realiza disección como parte del plan de estudios de anatomía, los docentes del departamento han elaborado guías de práctica, en las cuales se incluyen los pasos de la disección, muchas de ellas basadas en manuales de disección publicados (como el de Jacobs, 1990) y que le ahorran tiempo al estudiante al simplificar los protocolos, acortando los pasos que aparecen descritos en los manuales tradicionales.
2. *Estudie con antelación la región a disecar.* En la práctica cotidiana, la mayoría de las veces, los estudiantes acuden al laboratorio a realizar la disección sin haber estudiado el tema con antelación y el producto final de esta falencia de estudio es el daño del material cadavérico, tan difícil de obtener.

Se recomienda utilizar un libro de texto y un atlas para su preparación, y tener claridad de los pasos a desarrollar en la guía (si existe) o estar familiarizado con los procedimientos descritos en el manual de disección. Ante la duda, consulte con el docente y no prosiga si no identifica con claridad lo que está a punto de disecar. Durante la disección es recomendable tener a la vista un atlas de la región a disecar, donde podrá observar las estructuras sobre las cuales va a trabajar y así reconocerlas más fácilmente.

3. *Utilice los instrumentos adecuados para esta labor.* Para que el estudiante pueda trabajar de manera adecuada es imprescindible que adquiera un kit de disección completo, del cual hay varios tipos disponibles en el mercado. Básicamente debe tener: tijeras de disección recta y curva con punta aguda/roma, mangos de bisturí n.º 4 y n.º, hojas de bisturí n.º 10 y 21, pinzas de disección con garra y sin garra, *butterfly* y separador, estuche protector.
4. *Protéjase de manera correcta.* Según se acordó en Barcelona en 1996 el uso de cadáveres humanos para la docencia y la investigación anatómica implica la exposición, por parte de los usuarios, a diferentes contaminantes biológicos. Este posible riesgo de contaminación abarca un gran número de enfermedades infecciosas o contagiosas que, en muchos casos, pueden ser fácilmente previsibles y, por lo tanto, evitables si se cumplen una serie de requisitos (Sociedad Anatómica Española, 1996).

Para la protección en las labores de disección dentro del laboratorio de anatomía, el Acta de Barcelona ha recomendado: Pensar y actuar siempre como si el cadáver estuviese infectado; abstenerse de acudir al laboratorio de disección aquellas personas que presenten algún tipo de lesiones en piel o mucosas o se encuentren bajo inmunosupresión; vacunación del personal: tétanos y hepatitis B; utilizar siempre medios de protección personal: bata, guantes, delantal desechable (en casos de un posible mayor riesgo, gorro, gafas y mascarilla); bajo ningún concepto toque o manipule el cadáver sin guantes.

5. Al terminar las labores en el laboratorio, deposite los guantes en los lugares dispuestos, las hojas de bisturí usadas en los guardianes (depósitos) habilitados en el laboratorio para tal efecto y proceda a lavarse bien las manos, con un jabón desinfectante y abundante agua, luego séquelas con toallas de papel desechables.
6. *Guarde evidencias.* Una vez concluida su labor de disección sobre determinada región, si cuenta con el tiempo adecuado, trate de elaborar un dibujo o esquema de los resultados obtenidos, sobre todo, teniendo en cuenta la distribución espacial de lo estudiado; recuerde que ésta es una de las competencias más importantes a desarrollar dentro de la disciplina. Puede colocar identificaciones con texto en las estructuras y tomar fotos para crear su propio material de estudio o poder realizar una presentación final de su trabajo (portafolio). En este punto, usted deberá tener presente que *este es un material confidencial*, obtenido de personas fallecidas, que merecen absoluto respeto y gratitud, porque de una u otra manera han donado sus cuerpos para que usted pueda capacitarse profesionalmente. Divulgar este material fotográfico en las redes sociales u otros medios, puede constituir un delito y una falta a la ética profesional.

La prosección

1 2 3

En muchas de las escuelas de medicina la escasez en el suministro de cadáveres o la disminución en el número de horas dedicadas a la disciplina dentro de la malla curricular ha hecho necesario el uso de preparaciones anatómicas realizadas por los docentes en la mayoría de las clases y la reserva de la disección solamente para determinadas actividades (si es posible).

La comprensión multidimensional de la organización estructural del cuerpo humano puede ser alcanzada por el estudiante de la misma manera y con la misma eficacia a través de la búsqueda, localización y comparación de los órganos y estructuras anatómicas preparadas por los docentes, ya sea de manera aislada o como parte integrante de un cadáver.

Si la competencia que se busca desarrollar en el estudiante es la de apreciar las relaciones espaciales entre las estructuras, no hay diferencia entre disecar la región femoral para localizar la vena, la arteria y el nervio femoral o identificarlos en una pieza preparada por el docente y realizar el ejercicio de localizar la vena medialmente, la arteria intermedia y el nervio lateralmente. Estudios realizados han demostrado que después de cinco años de haber tenido su práctica de anatomía, los conocimientos demostrados por los estudiantes que aprendieron la disciplina mediante disección y los que la aprendieron mediante proyecciones no mostraron diferencias, incluso la capacidad de recordar detalles fue mayor en los que utilizaron proyecciones. (Nnodim *et al.*, 1998).

Cuando se utilizan proyecciones para el estudio de la anatomía se recomienda:

1. Utilice las guías de práctica basadas en las proyecciones, si éstas están disponibles en el departamento. Si no se cuenta con una guía para desarrollar la práctica, entonces lo mejor es tratar de identificar los detalles de la configuración externa de las estructuras y órganos de acuerdo con la descripción del libro de texto y los contenidos de su programa académico.
2. Es fundamental haber estudiado los contenidos teóricos de la actividad práctica con antelación, esto le permitirá un mayor rendimiento, pues no perderá tiempo leyendo el libro y luego buscando en los es-



pecímenes. Si usted trae una idea clara de lo que va a buscar, la tarea será más rápida y sencilla y podrá establecer de manera más ágil el nexo entre teoría y práctica. Un atlas en el laboratorio es de mucha ayuda para aclarar las dudas.

3. Mantenga las medidas de protección como si fuese a realizar una disección; no olvide que el cadáver debe ser considerado como un objeto contaminado. Utilice pinzas para manipular las estructuras, no tire de ellas, pues se rompen con facilidad. No manipule ninguna estructura o espécimen sin guantes.
4. Es aconsejable elaborar un portafolio^[1] con dibujos, esquemas o fotos de lo que encontró en el cadáver. Un buen ejercicio es elaborar en su computador, una presentación donde identifique las estructuras encontradas, eso le servirá para fijar el conocimiento. Recuerde que *este material debe ser de manejo estrictamente confidencial* y no deberá ser compartido con personas ajenas a su grupo de estudio.

[1] Un portafolio es una selección deliberada de los trabajos de un alumno que en cierta forma nos cuenta la historia de sus esfuerzos, su progreso, sus logros y sus ideas. Es un registro del aprendizaje y su reflexión sobre esa tarea.

El museo anatómico

Algunas de las facultades de mayor desarrollo y tradición poseen museos anatómicos que sirven para mostrar preparaciones anatómicas de alto valor y de difícil elaboración o variaciones anatómicas poco frecuentes, que sirven como material de apoyo para la docencia de la anatomía tanto en el pregrado como en el posgrado.

La utilidad de estos museos, desde el punto de vista del aprendizaje del estudiante, es que se tiene la oportunidad de ver detalles de la configuración anatómica de algunos órganos que requerirían de muchas horas de trabajo de disección por parte del estudiante y de unas destrezas que es difícil desarrollar en poco tiempo, por lo que en una visita por el museo estos detalles pueden ser apreciados de forma inmediata y con mayor cercanía de las que se pueden apreciar en dibujos o fotografías.

LOS MODELOS ANATÓMICOS

Los modelos anatómicos han sido durante mucho tiempo de una gran ayuda para la comprensión tridimensional de algunas estructuras, en particular, de aquellas que por su tamaño (como es el caso del oído o del ojo) son de difícil comprensión por parte del estudiante.

Estas ayudas didácticas, por lo general, no son muy utilizadas por el estudiante, el cual muchas veces las ve como de “menor nivel”; sin embargo, poseen un valor extraordinario para la comprensión espacial de los órganos representados o de las estructuras que se reproducen.

Por ejemplo, los esqueletos articulados que se encuentran disponibles hoy en el mercado reproducen con un nivel de precisión bastante elevado los detalles de la estructura ósea de cada uno de sus segmentos, además, los hay que en una mitad traen dibujadas y rotuladas con el nombre las inserciones musculares, lo cual ayuda extraordinariamente al estudiante, pues es prácticamente imposible lograr eso en el cadáver.

El estudio sobre el modelo permite, en muchas ocasiones, apreciar en tres dimensiones lo que el estudiante puede ver en el libro de texto en dos. La utilización de los modelos (cuando éstos están disponibles) debería ser un primer paso de aproximación al objeto real. Si estableciéramos una secuencia de estudio, ésta sería:

Modelos objeto real

Los modelos plásticos son realizados a la perfección y poseen una vida útil mucho más larga que los cadáveres, pero el estudiante deberá tener en cuenta que hay riesgos potenciales con su utilización. El cuerpo humano no está modelado a la perfección y mucho menos las arterias son rojas, las venas son azules y los órganos de colores y con superficies perfectas; de hecho, la riqueza de la observación del órgano natural (y del cadáver en

su totalidad) radica en que la variación es más frecuente de lo que pensamos, lo que crea en el estudiante un pensamiento más dialéctico que metafísico, enseñándole desde los comienzos que no hay modelos perfectos ni caminos trazados en el conocimiento médico.

Los paquetes de aprendizaje computadorizado (softwares) y las páginas web

A pesar de la importancia que la mayoría de los anatomistas encuentran en la posibilidad de aprender mediante el contacto manual con el órgano real a través de la disección o la proyección, existe una creciente presión para encontrar otras alternativas al proceso de enseñanza/aprendizaje de la anatomía, por ejemplo, mediante el empleo de paquetes de aprendizaje computadorizado (*softwares*) y páginas web; entre otras razones, por los altos costos del mantenimiento de los cadáveres. En estudios realizados se ha observado que los estudiantes que aprenden anatomía mediante el auxilio de programas de computadora o páginas web, además de la disección/proyección, obtienen mejores puntajes en las evaluaciones que aquellos que nunca utilizan estos contenidos. (McNulty *et al.*, 2009). La fundamentación esgrimida es la de que los estudiantes olvidarán de manera natural los aspectos abordados en las clases prácticas de disección, mientras que los recursos como presentaciones en la web y los videos pueden ser muy útiles y estar disponibles en cualquier momento para ser revisados, dado los avances en dispositivos móviles que pueden almacenar esta información o buscarla de manera inmediata mediante la “navegación en la red”.

Existen, además, numerosos desarrollos en formato CD-ROM o DVD, los cuales permiten diversas actividades, desde visualización en 3D de imágenes digitalizadas que permiten hacer una disección virtual completa hasta atlas de imágenes normales vinculadas a la anatomía.

En nuestro laboratorio manejamos básicamente dos paquetes en los computadores, A.D.A.M.[®] y VH *Dissector de Touch of Life Technologies* (basado en el *National Library of Medicine's Visible Human Project*). Esta información debe ser consultada unas veces como apoyo al texto base y en otras como adiciones a los textos tradicionales, los cuales carecen de las posibilidades de la multimedia.

Cada uno de estos desarrollos multimediales tiene sus ventajas y sus desventajas, por lo que deben ser utilizados como complementos en el estudio. Una de las grandes ventajas es que el estudiante de hoy está más familiarizado con este tipo de manejo de la información e, inclusive, se consiguen muchas aplicaciones que pueden ser bajadas a las PDA y a los “teléfonos inteligentes”. En todo caso, se recomienda a los estudiantes pedir ayuda a su docente para obtener un mejor provecho de la herramienta.

Direcciones (URL) de algunas páginas que pueden ser útiles para el estudiante

| | |
|---|--|
| http://anatomy.uams.edu/anatomyhtml/medcharts.html | Página desarrollada por el Departamento de Neurobiología y Ciencias del Desarrollo de la Universidad de Arkansas. Aquí encontrará una serie de tablas con información solamente de texto, de los diferentes sistemas y regiones del cuerpo. |
| http://www.anatomyatlases.org/HumanAnatomy/CrossSectionAtlas.shtml#TOC | Atlas de Anatomía Humana en cortes transversales de la Universidad de Iowa. Está distribuido por regiones y en cada una aparece una serie de cortes que al picar sobre ellos despliega la figura con la numeración y el texto correspondiente a cada señalamiento. |
| http://www.anatomyatlases.org/AnatomicVariants/AnatomyHP.shtml | Atlas de variaciones anatómicas. Abarca todos los sistemas. |
| http://lane.stanford.edu/biomed-resources/bassett/index.html | La Escuela de Medicina de la Universidad de Stanford ha desarrollado la colección del Dr. David Lee Bassett, la cual posee centenares de imágenes con sus respectivos señalamientos de todas las regiones del cuerpo. |
| http://www9.biostr.washington.edu/da.html | Imágenes digitales desarrolladas por el Grupo de Informática Estructural de la Universidad de Washington. Consta de tres secciones: <i>Brain</i> , <i>Neuro Syllabus</i> y <i>Thoracic Viscera</i> . En todas las secciones se despliega un cuadro con varias imágenes y deberá hacer "click" en el cuadro amarillo que aparece abajo a la derecha para acceder a un banco de imágenes. Luego, puede desplegar imágenes a las cuales les puede poner los señalamientos (<i>show labels</i>). En la sección de <i>Thoracic Viscera</i> , hay posibilidad de ver videos en 3D, pero deberá tener una conexión de Internet con un buen ancho de banda y reproductor de <i>Windows Media</i> . |
| http://www.urmc.rochester.edu/smd/Rad/neuroanatomy/headCT_anatomy.htm | La División de Neuroradiología del Centro Médico de la Universidad de Rochester presenta esta página donde se muestran unas 15 imágenes de Tomografía Computadorizada de Cráneo con sus respectivas identificaciones. |
| http://www.instantanatomy.net/anatomy.html | Un interesante sitio creado y mantenido por Andrew Whitaker, ofrece una serie de dibujos esquemáticos por regiones, muy bien resumidos y con la información relevante, además permite ver algunas presentaciones audiovisuales al igual que algunos <i>podcasts</i> (grabaciones de audio) gratuitamente. Es posible comprar el CD con la totalidad de los materiales, que están en idioma inglés. |
| http://classes.kumc.edu/som/radanatomy/region.htm | El programa de Anatomía Radiográfica de la Universidad de Kansas ha desarrollado un sitio donde es posible ver por regiones, la anatomía normal en imágenes de Rx, Tomografías, Resonancias Magnéticas, Ultrasonidos, arteriografías e imágenes de arteriografías en 3D con sus correspondientes estructuras identificadas. |
| http://www.meddean.luc.edu/lumen/meded/grossanatomy/dissector/muscles/muscles.html | Esta página de <i>Lumen Dissector</i> , perteneciente a la Universidad de Loyola, fue creada por John A. McNulty, Ph.D. y Michael F. Dauzvardis, Ph.D. y ofrece un listado de músculos en orden alfabético, los cuales aparecen en el lado izquierdo de la pantalla. Una vez se pica sobre el nombre, aparece un esquema donde ofrece (en inglés) el origen, la inserción, la acción y la inervación del músculo. Es una manera útil de recordar y sintetizar lo estudiado en el texto. |





Direcciones (URL) de algunas páginas que pueden ser útiles para el estudiante

http://www.meddean.luc.edu/lumen/meded/grossanatomy/x_sec/mainx_sec.htm

Del mismo autor (John A. McNulty), en esta sección de la página se acceden a cortes transversales. En el lado izquierdo se obtiene la región que se desea y se tiene la posibilidad de ver, primero la sección transversal anatómica, luego la Resonancia Magnética (si está disponible para el corte) y por último la Tomografía. En cada imagen aparecen unos números señalando las estructuras y al picar sobre ellos aparece en un cuadro arriba y a la izquierda el nombre de la estructura.

<http://isc.temple.edu/neuroanatomy/lab/>

Esta página está dedicada a neuroanatomía. Desarrollada por Marvin Sodicoff PhD del Departamento de Anatomía y Biología Celular de la Universidad de Temple. Es una página muy interesante que tiene en su barra de navegación en la parte superior varias secciones:

Atlases/Images despliega un menú donde encontramos *Lab Reviews* que presenta una serie de cortes en esquemas de las distintas vías ascendentes y descendentes; *Diagnostic Imaging Atlas* muestra una colección de angiogramas, resonancias y tomografías; *Sectional Atlas* donde es posible en un corte histológico de cada sección ir localizando estructuras y por último, *Gross Brain Atlas* donde se pueden localizar las estructuras en unos cortes de cerebro de manera interactiva.

Interactive Quizzes donde existe la posibilidad de autoevaluarse con estudios de casos o preguntas.

Neurological Exam es una excelente sección donde se muestran casos de lesiones con su correspondiente explicación.

Esta es una excelente página que ningún estudiante debería pasar por alto cuando estudie neuroanatomía.

<http://library.med.utah.edu/WebPath/HISTHTML/NEURANAT/NEURANCA.html>

Desarrollada por *The Internet Pathology Laboratory for Medical Education* de la escuela de Medicina de la Universidad de Mercer, esta página ofrece la posibilidad de un atlas interactivo de cortes, donde el estudiante puede escoger entre vistas externas, cortes sagitales, coronales o transversales y al picar sobre el nombre de la estructura, ésta le aparece señalada en el corte.

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. ¿Qué es una técnica didáctica?
2. ¿Qué importancia tienen las diferentes didácticas presentadas en su aprendizaje de la anatomía?
3. ¿Con cuál de las expuestas en este capítulo está más familiarizado?
4. De las páginas web que se presentan aquí, ¿cuál le pareció de mayor utilidad y por qué?
5. Más allá del aprendizaje de la anatomía ¿qué otros usos podría darse a estas propuestas didácticas?

Envíe sus respuestas

AUTOEVALUACIÓN

una herramienta para crecer

“El hombre nada puede aprender sino en virtud de lo que ya sabe”.

ARISTÓTELES



En todos los actos de nuestra vida está presente la evaluación; lo hacemos cuando decidimos comprar este artículo y no aquél, cuando tomamos una ruta para ir a un lugar, cuando escogemos una determinada prenda de vestir, en fin, la vida está llena de decisiones evaluativas. Sin embargo, para la mayoría de las personas, sobre todo de los estudiantes, la evaluación está asociada al concepto de obtener una nota.



La evaluación históricamente se desarrolló como un instrumento ideal de selección-control individual y social. Es así que aparece en el siglo pasado una herramienta de la evaluación como actividad y técnica, cuyo nombre fue *examen*, y su finalidad era la de “medir” los conocimientos que poseían los alumnos después de la enseñanza impartida, lo cual explica, de alguna manera, el hecho de que la evaluación haya sido vista como un acto *sancionatorio* por parte del docente hacia el estudiante o como un instrumento de poder.

“Dada su importancia, muchas han sido las aproximaciones que se han dado en relación con el tema de la evaluación, todas ellas encaminadas a presentar una definición de ésta y a

proponer un instrumento válido para efectuarla, incluso desde algunas perspectivas positivistas, este último se ha sobrevalorado de tal manera que su validez determina la confiabilidad de la evaluación misma.

[...] Con el surgimiento de nuevos modelos se replantea la perspectiva de la evaluación desde el análisis de su funcionalidad y sus alcances como reflejo del proceso de aprendizaje; de esta manera, se asume que además de convertirse en una radiografía conceptual del alumno, el formato de evaluación debe dar cuenta de sus esquemas mentales y, en consecuencia, de las estrategias adoptadas para alcanzar las metas propuestas. Desde esta óptica, las preguntas que orientan el proceso de evaluación pasan a ser: ¿qué sucede en el aprendizaje del alumno? y ¿cuáles son las implicaciones de los resultados hallados?, aspecto



desde el cual se configura una percepción más cualitativa que cuantitativa.” (Camacho, 2010).

En el marco de la evaluación cualitativa y en procesos pedagógicos recientes aparece el concepto de evaluación formativa, y dentro de éste la propuesta de trabajar el proceso evaluativo en tres momentos:

“La autoevaluación, entendida como una experiencia que le permite al estudiante valorar de manera objetiva y constructiva su propio nivel de desempeño, en aras de lograr la autogestión de su proceso y por ende la autorregulación y la autonomía; desde esta perspectiva, y para que la evaluación sea formativa e involucre la percepción de los diferentes actores del proceso formativo, es importante asumir otras dos estrategias que complementan la anterior: la coevaluación y la heteroevaluación. La primera de ellas, como espacio para que, en función de un aprendizaje cooperativo, se verifiquen los avances y dificultades del proceso con un par (compañero de grupo); la segunda, por su parte, como la evaluación que proporciona el mediador del proceso en función de su papel de orientador y promotor de experiencias de aprendizaje, lo que le permitirá retroalimentar oportunamente y encaminar las acciones hacia la consecución de los logros propuestos.” (Camacho, 2010).

Sin embargo, en nuestra cultura, la autoevaluación es poco practicada y no bien comprendida por nuestros estudiantes en la mayoría de nuestras instituciones, y en las que se realiza como parte de la evaluación sumativa es vista por los estudiantes como una oportunidad de “cuadrar” sus cuentas.

La autoevaluación en un entorno educativo involucra a los estudiantes en la realización de juicios sobre su propio trabajo. Puede ser extraordinariamente importante para ayudar a los estudiantes a criticar su propio trabajo y a formarse juicios acerca de sus fortalezas y debilidades; debería ser como una mirada en el espejo.

Lógicamente, la autoevaluación debería integrarse como parte de un proceso formativo, donde el estudiante la utilice como una guía de su aprovechamiento en el desempeño de su actividad y como una medida de las competencias que va alcanzando. El problema es que la mayoría de las veces, los estudiantes con mejor desempeño académico son más precisos y exigentes en su autoevaluación que sus compañeros con menor nivel de desempeño. (Lewa *et al.*, 2010). Sería fundamental que los es-

tudiantes comprendieran que la autoevaluación, como herramienta de medición bien utilizada, le permite entender cómo va su proceso de aprendizaje, qué ha alcanzado y qué le falta para llegar a los objetivos planteados.

La autoevaluación se ha asociado con el desarrollo de una mayor autonomía del estudiante y de la responsabilidad en el aprendizaje, en particular, el aprendizaje autoregulado. Algunos autores apoyan la premisa de que el proceso de aprendizaje autoregulado le permite al aprendiz monitorear, dirigir y regular sus acciones hacia sus objetivos de adquirir información, aumentar su experticia y su automejoramiento (Paris y Paris, 2001).





No es nuestra intención, en este capítulo, la de hacer una revisión del tema, del que, por cierto, hay centenares de artículos publicados. Nuestro propósito fundamental es despertar en nuestros estudiantes la cultura de la autoevaluación, como un proceso continuo de mejoramiento y detección de sus fallas para superarlas.

Existen varias alternativas para utilizar la autoevaluación:

1. Utilice las herramientas que ofrecen algunas de las páginas web de anatomía que traen *quizzes* interactivos y que fueron sugeridas en el Capítulo 4. Aquí van dos ejemplos:
 - a. <http://da.biostr.washington.edu/da.html>
 - b. http://isc.temple.edu/neuroanatomy/lab/cs_quiz/index.html
2. Reúnase con sus compañeros y elaboren preguntas para intercambiarlas a manera de examen y ver qué tanto saben de un tema. Compartan las respuestas y analicen en qué estuvieron mal, verificando la respuesta correcta y revisando el tema.
3. Pueden realizar una especie de guía inconclusa para ser desarrolladas en la práctica o en la casa.

Se puede observar cómo la estudiante utiliza diferentes maneras de obtener el mismo conocimiento (llenar la tabla correspondiente a los músculos); en unas pone la imagen, lo que la lleva a identificar el músculo visualmente y, luego, rellenar los demás datos; en otras pone el nombre y algún dato adicional para rellenar el resto. Ésta es una manera interesante de explorar su propio conocimiento y saber qué ha alcanzado y qué le falta.

A continuación un ejemplo de guía desarrollada por una estudiante del módulo de sistema Musculoesquelético, la señorita Camila de Ávila*, para completar durante la práctica como autoevaluación.

| NOMBRE | ACCIÓN | ORIGEN | INSERCIÓN |
|---|--|---|---|
| | | | Tuberosidad deltoidea de diáfisis humeral |
|  | | | Tubérculo menor del húmero |
|  | | | |
|  | | | |
| Redondo menor | | | Tubérculo mayor del húmero |
| | | Dorso de la escapula, ángulo inferior | |
| Bíceps Braquial | | <ul style="list-style-type: none"> • Cabeza larga: tubérculo supraglenoideo de la escapula • Cabeza corta: apófisis coracoides de la escapula | |
|  | Flexión del húmero Rotación medial Aducción reducida | | |

* Estudiante de 3^{er} Semestre de Medicina de la Universidad del Norte. El módulo de Musculoesquelético es el primer módulo de Anatomía que ven los estudiantes de medicina (con permiso de la estudiante)

PREGUNTAS DE REFLEXIÓN

1. ¿Cuál es la diferencia entre autoevaluación y evaluación?
2. ¿Has sentido alguna vez que la evaluación que te hacen no mide lo que en verdad sabes?
3. Has utilizado, en algún momento de tu vida o situación de aprendizaje, alguna estrategia de autoevaluación para medir tu desempeño?
4. ¿Se podría afirmar que autoevaluarse posibilita determinar los niveles alcanzados en un proceso de aprendizaje? ¿Por qué?
5. ¿Qué papel cumple la evaluación en tu formación como futuro profesional de la salud?

Envíe sus respuestas

El laboratorio de MORFOLOGÍA de Uninorte



“Que no se le olvide jamás que sin la Anatomía,
no hay Fisiología, ni Cirugía, ni Medicina”.

J. CRUVEILHIER

Tratado de Anatomía Descriptiva (1834)

Estudiando la historia de los anfiteatros de anatomía en sus comienzos es difícil entender cómo era posible que los estudiantes pudiesen ver algo de lo que los profesores estaban disecando, como se puede apreciar en la figura donde se muestra un diseño clásico de un anfiteatro del siglo XVII.

Vale aclarar que las primeras filas eran para profesores e invitados y que los estudiantes se ubicaban a partir de la tercera, lo cual los ponía a una distancia suficiente como para no poder apreciar ninguna estructura pequeña con claridad. ¡Se imaginan poder apreciar el nervio vago en el cuello desde esa distancia!

Con posterioridad, los anfiteatros se volvieron grandes salones con múltiples estaciones (mesas) en las que, por lo general, se acomodaba un cadáver y como mínimo cuatro estudiantes, llegando algunos, como el de la UCLA en la década de los sesenta a tener 37 estaciones con más de cien estudiantes en una sesión de trabajo (Trelease, 2006).

En los últimos años la mayoría de las escuelas de medicina han reformado sus currículos disminuyendo considerablemente las horas dedicadas a la enseñanza de la asignatura, lo que ha significado una necesidad de modernizar las herramientas didácticas utilizadas, introduciendo en los laboratorios de anatomía tecnología de punta en apoyo a la docencia.

Referencias

- Alonso García C.M.; Gallego Gil D.J. *Estilos de Aprendizaje*. Tomado de: <http://www.estilosdeaprendizaje.es/basesteoricas.html> Accesado en: 08/09/2010
- Ballesteros, S. (1999). *Memoria Humana: Investigación y Teoría*. *Psicothema*. Vol. 11, nº 4, pp. 705-723.
- Borracci, R.A.; Guthman, G.; Rubio, M.; Arribalzaga, E.B. (2008). *Estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios y médicos residentes*. *EDUC MED*. 11 (4): 229-238.
- Camacho, S. C. (2010). *Sociedad, pedagogía y educación: algunas reflexiones teórico-prácticas en torno al currículo*. Bogotá, Unisalle. 143-147.
- Committee on Developments in the Science of Learning. (1999). *How the People Learn*. Brain, Mind, Experience and School. *John D. Bransford, AnnL. Brown y Rodney R. Cocking eds*. National Academy Press. Washington, DC. Pp 116-117.
- Cook, D.A. (2005). *Learning and cognitive styles in web-based learning: theory, evidence, and application*. *Acad Med*.80:266-78.
- De Vita, G.D. (2001). *Learning styles, culture and inclusive instruction in the multicultural classroom: a business and management perspective*. *Innovations. Educ Teaching Int*.38:165-74.
- Dobson, J.L. (2009). *Learning style preferences and course performance in an undergraduate physiology class*. *Adv Physiol Educ*.33: 308-314.
- Engels, P.T.; De Gara, C. (2010). *Learning styles of medical students, general surgery residents, and general surgeons: implications for surgical education*. *BMC Medical Education*.10:51.
- Granger, N.A. (2004). *Dissection Laboratory is Vital to Medical Gross Anatomy Education*. *Anat Rec (New Anat)*.281B:6-8.
- Hipócrates en: <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/266627/Hippocrates>
Fecha de acceso: 22/07/2010
- History of anatomy in ancient times* en: <http://www.mlahanas.de/Greeks/LX/AncientAnatomy.html> Fecha de acceso: 22/07/2010
- Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Capacitación en estrategias y técnicas didácticas. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo. Vicerrectoría Académica. Tomado de: http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/documentos/inf-doc/Est_y_tec.PDF Fecha de acceso: 19/10/2010
- Jacobs, J.J. (1990). *Manual de Disección Humana de Shearer*. Interamericana. McGraw-Hill. Séptima Edición.

- Jarrold, C.; Towse, J. N. (2006). *Individual Differences in Working Memory*. Neuroscience.139; 39–50.
- Johnson, M. (2009). *Evaluation of Learning Style for First Year Medical Students*. International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning. Vol. 3, No. 1:1-16.
- Klestinec, C. (2004). *A History of Anatomy Theatres in sixteenth Century Padua*. J. Hist Med Allied Sci. 59:375-412.
- Klestinec, C. (2007). *Civility, comportment, and the anatomy theater: Girolamo Fabrici and his medical students in Renaissance Padua*. Renaissance Quarterly. Junio 22.
- Lewa, M.D.N.; Alwisa, W.A.M.; Schmidt, H. G. (2010). *Accuracy of students' self-assessment and their beliefs about its utility*. Assessment & Evaluation in Higher Education.35:135-156.
- Martínez, E. (2007). *Disección o nuevas tecnologías: ¿cuál estrategia es mejor?* Cuadernos de Medicina e Investigación en Salud. 3;225-233.
- McLachlan, J.C.; Bligh, J.; Bradley, P; Searle, J. (2004). *Teaching Anatomy without cadavers*. Med Educ.38:418-424.
- McNulty, J.A.; Sonntag, B.; Sinacore, J.M. (2009). *Evaluation of computer-aided instruction in a gross Anatomy course:a six year study*. Anat Sci Educ. 2:2-8.
- Montemayor, F.B.G. (2006). *El significado de la práctica de disección para los estudiantes de Medicina*. Int. J. Morphol.24(4):575-580.
- Moore, N.A. (1998). *To Dissect or Not To Dissect?* Anat rec (New Anat).253:8-9.
- Morgado Bernal, I. (2005) *Psicobiología del aprendizaje y la memoria*. CIC (Cuadernos de Información y Comunicación). 10:221-233.
- Müller, N.G.; Knight, R.T. (2006). *The functional neuroanatomy of working memory: contributions of human brain lesion studies*. Neuroscience.139:51-58.
- Nnodim, J.O.; Ohanaka, E.C.; Osuji, C.U. (1998). *A follow-up comparative study of two modes of learning human anatomy: by dissections and from prosections*. Clin Anat.9:258-262.
- Paris, S.G.; Paris, A.H. (2001). *Classroom applications of research on self-regulated learning*. Educational Psychologist. 36: 89–101.
- Sallam, H.N. (2010). *Aristotle, godfather of evidence-based medicine*. F, V & V in OnGyn. 2:11-19.
- Santiago Ramón y Cajal en: http://www.biografiasyvidas.com/biografia/r/ramon_y_cajal.htm
Fecha de acceso: 28/07/2010
- Smith, E.E.; Jonides, J.; Koeppe, R.A. (1996). *Dissociating verbal and spatial working memory using PET*. Cereb Cortex.6:11–20.
- Sociedad Anatómica Española. (1996). *Acta de Barcelona*. p. 6.
- Strkalj, G.; Chorn, D. (2008). *Herophilus de Chalcedon and the practice of dissection in Hellenistic Alexandria*. SAMJ. 98: 85-89.
- Towse J.N.; Houston-Price CMT. (2001). *Combining representations in working memory: A brief report*. Br J Dev Psychol. 19; 319–324.
- Trelease, R.B. (2006). *Anatomy Meets Architecture: Designing New Laboratories for New Anatomists*. The anatomical record (Part B: new anat.).289B:241–251.
- Wiltse, LL.; Pait, T.G. (1998). *Herophilus of Alexandria (325-255 B. C.)*. The father of Anatomy. Spine. 23:1904-1914.

