

Ética y realidad virtual

en la enseñanza de la
anatomía humana

Alejandro Zambrano Ferre



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
VICERRECTORADO ACADÉMICO
PUBL. CALDERÓN
C O D E P R E

Ética y realidad virtual en la enseñanza de la anatomía humana

Ética y realidad virtual en la enseñanza de la anatomía humana

• Alejandro Zambrano Ferre

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Autoridades Universitarias

- *Rector*
Léster Rodríguez Herrera
- *Vicerrector Académico*
Humberto Ruiz Calderón
- *Vicerrector Administrativo*
Mario Bonucci Rossini
- *Secretaría*
Nancy Rivas de Prado

PUBLICACIONES
VICERRECTORADO
ACADÉMICO

- *Director*
Humberto Ruiz Calderón
- *Coordinación editorial*
Luis Ricardo Dávila
- *Asistencia editorial*
Yelliza A. García A.
- *Consejo editorial*
Tomás Bades
Asdrúbal Baptista
Rafael Cartay
Mariano Nava
Stella Serrano
Gregory Zambrano

COLECCIÓN
Textos Universitarios

Comité editorial

María del Carmen Araque
Raquel Flores
Bernardo Fontal
Osman Gómez
Hebert Lobo
Josefina Peña
Marlene Peñaloza
Iris Perdomo
Stella Serrano
José Villalobos

COLECCIÓN
Textos Universitarios

Publicaciones
Vicerrectorado
Académico

Ética y realidad virtual en la enseñanza de la anatomía humana

© Universidad de Los Andes
Vicerrectorado Académico,
CODEPRE

- *Concepto de colección y diseño de portada*

Kataliñ Alava

- *Diagramación*

- *Corrección de texto*
Marina de Olivera

- *Impresión*
Editorial Venezolana C. A.

HECHO EL DEPÓSITO DE LEY
Depósito Legal: LF
ISBN: 980-

Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sin la autorización escrita del autor y el editor

Universidad de Los Andes
Av. 3 Independencia
Edificio Central del Rectorado
Mérica, Venezuela
publicacionesa@ula.ve
<http://viceacademico.ula./publicacionessvave>

- Los trabajos publicados en la Colección Textos Universitarios han sido rigurosamente seleccionados y arbitrados por especialistas en las diferentes disciplinas.

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
Autoridades Universitarias

- *Rector*
Mario Bonucci Rossini
- *Vicerrectora Académica*
Patricia Rosenzweig
- *Vicerrector Administrativo*
Manuel Aranguren Rincón
- *Secretario*
José María Andrés

PUBLICACIONES
VICERRECTORADO
ACADÉMICO

- *Dirección editorial*
Patricia Rosenzweig
- *Coordinación editorial*
Victor García
- *Coordinación del Consejo editorial*
Roberto Donoso
- *Consejo editorial*
Rosa Amelia Asuaje
Pedro Rivas
Rosalba Linares
Carlos Baptista
Tomasz Suárez Litvin
Ricardo Rafael Contreras
- *Producción editorial*
Yelliza García A.
- *Producción libro electrónico*
Miguel Rodríguez

Primera edición digital 2011

Hecho el depósito de ley

Universidad de Los Andes
Av. 3 Independencia
Edificio Central del Rectorado
Mérida, Venezuela
publicacionesva@ula.ve
publicacionesva@gmail.com
www2.ula.ve/publicacionesacademico

Los trabajos publicados en esta Colección han sido rigurosamente seleccionados y arbitrados por especialistas en las diferentes disciplinas

*A Maite, Francisco y Alejandro,
mi razón de ser*

Prólogo

A partir de la socialización y tecnificación de la medicina, el médico de hoy se ha visto, casi involuntariamente, en la coyuntura de ser exclusivamente médico de oficio. No es que él personalmente haya querido desentenderse de los problemas humanos que yacen bajo las dolencias concretas, sino que la estructura social y burocrática, así como el ritmo que imponen los tiempos, le dificultan dedicar al paciente toda la atención que requiere en cuanto que persona.

Desde un punto de vista humano, es comprensible que los profesionales se acomoden a la marcha de las instituciones a las cuales sirven y de las cuales dependen. Nadie está obligado a conductas extraordinarias ni extemporáneas. La marcha de los tiempos es incompatible con la típica figura del médico hipocrático, el familiar, el que además de curar, consolaba y confortaba, sobre todo en aquellas dolencias en que el enfermo hace enfermar a toda la familia. Era también el médico del "ojo clínico". Hoy día, el ojo clínico lo tienen las máquinas, y el médico sólo aprende a interpretar las láminas que ellas emiten. No estoy haciendo comparaciones impertinentes; lo mejor para cada tiempo es lo que cada tiempo tiene.

Sin embargo, la figura del médico humanista y humanitario no se ha quedado en puro recuerdo del pasado; algunos tenemos todavía, aunque muy pocos, y no porque hayan dejado de ser necesarios, sino porque la cultura de nuestro tiempo no los produce. Y esos pocos que aún conocemos han asumido aquella clásica figura llevados del íntimo imperativo de cultivar su espíritu, muchas veces a contracorriente de las ocupaciones habituales.

Y a pesar de todo, a estas "aves raras" no tenemos que ir a buscarlas muy lejos; podemos verlas en nuestra Universidad de Los Andes, en la que contados médicos se inscriben en el Postgrado de Filosofía no sólo movidos por la curiosidad de las preguntas filosóficas, sino también por el deseo de seguir el consejo que Platón daba a los médicos: "ir más allá de Hipócrates".

Un producto de esta excepcional dedicación es el libro que tienes en tus manos, lector curioso. Su autor, Alejandro Zambrano, es un médico que no viene de ninguna especialidad con altas exigencias de introspección, sino de la cirugía general, donde las potencias primordiales que se ponen en juego son la intuición, el tacto y la habilidad manual. Los grandes cirujanos –no quiero polemizar citando nombres– no fueron muy amigos de humanismos ni teorías especulativas; sólo creían en lo que podían tocar. En cambio, aquí tenemos a un cirujano que ha escrito un libro pensando por encima y más allá de sus actos quirúrgicos. El es, además, profesor de Anatomía. Pocos creerían que una de las asignaturas más elementales de la carrera médica fuera tan a propósito para suscitar perspectivas que van "más allá de Hipócrates".

Alejandro Zambrano nos traza, en un primer capítulo, una visión histórica de la enseñanza de la Anatomía, en la que resalta el sentido de reverencia que los más antiguos anatomistas mostraban ante la cruda realidad de unos cuerpos yacentes fueran portadores de vida. Aquellos maestros ya manifestaban una intención deontológica más o menos explícita. En buena articulación con este enfoque histórico, el profesor Zambrano nos hace observar cómo han ido evolucionando las lecciones de Anatomía, desde sus principios más remotos hasta la actual paradoja de la "realidad virtual" a través de la teleinformática.

Es precisamente en este punto donde surge la principal preocupación que en forma de pregunta quiere transmitir el autor. ¿Cuáles son las implicaciones éticas y deontológicas de la enseñanza de la Anatomía a través de la virtualidad informática? El profesor Zambrano no puede soslayar la contundencia del fenómeno

informático que se ha impuesto con tanta fuerza que, a pesar de su entidad hecha de pura imagen, nos permitimos la paradoja de llamarlo "realidad virtual". El autor es consciente de la dificultad de explicar la clásica contradicción que tanto ha dado que hablar a los filósofos, y que suena así: "algo que es, pero no es; una realidad no real". Pero, pasando revista a las diversas explicaciones que se han dado de este vago concepto, se nos impone un aspecto positivo que es, a la vez que deontológico, también pedagógico. Es decir: "Que estamos ante un recurso extraordinario para fines educativos". Bajo este punto de mira, el lector hallará una síntesis explicativa de cómo se ha ido desarrollando la enseñanza de la anatomía a través de la virtualidad informática, sobre todo a partir del último tercio del siglo XX.

Pero lo que más interesa es acentuar las implicaciones específicamente éticas y deontológicas del método informático. Su utilidad práctica es algo que no puede desestimarse por ningún motivo superior, que no existe. Más aún: prescindir de la informática en pedagogía sería una decisión tan insensata, que es improbable que alguien se atreva a proponerla. Lo cual en modo alguno significa modificar los fines esenciales de la educación, que el autor resume en pocas palabras: "Se trata de guiar, dirigir, encaminar, desarrollar y perfeccionar las facultades intelectuales, físicas y morales del joven". Si estos objetivos se cumplen, todos los métodos valen. Pero el mejor de ellos sería, en el caso que aquí nos ocupa, una adecuada combinación entre la realidad virtual y la realidad real. Es decir, reforzar la imagen con la impresión visual y tangible del cuerpo presente. "La manipulación de un cuerpo humano, vivo, o cadáver en la mayoría de los casos, no tiene sustitución posible". Por otra parte, "la reflexión que hace el estudiante en las horas de disección, sobre la vida y la muerte, la salud y la enfermedad, sobre la persona o el cadáver en que está trabajando, son preguntas que no se pueden formular con programas de imágenes multiplanares o tridimensionales".

Teniendo esto en cuenta, el profesor de Anatomía debe apuntar a los mencionados objetivos procurando que el estudiante no sólo adquiera los conocimientos que exige esta materia, sino que tam-

bién los acompañe de de ciertas consideraciones morales, como son entre otras: "El respeto al cuerpo como parte consustancial del ser humano; aproximación temprana a la formación ética del profesional; enseñar a interpretar el significado de la muerte como resultado inevitable del devenir humano". En fin, no limitarse a la descripción de las partes de un cadáver, sino "captar el sentido holístico del ser humano como tal".

Estas son las consideraciones –y otras muchas más en el marco de la enseñanza de la Anatomía– que el lector encontrará en el presente libro. Finalmente, y por lo que a mí toca, cúmpleme felicitar de corazón al profesor Alejandro Zambrano, y al mismo tiempo dar mil parabienes al Vicerrectorado Académico de la Universidad de Los Andes por promover esta clase de publicaciones, deseando que las continúe hasta donde le sea posible.

Pompeyo Ramis

Introducción

El 4 de Mayo del año 2000 se fundó en el departamento de Ciencias Morfológicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, el denominado "laboratorio de informática médica". El mismo consta de veinticuatro computadoras personales conectadas a la red, para posibilitar el estudio de la anatomía, la histología y la embriología, con sistemas multimedia. No había comenzado la dotación del aula, cuando ya se había generado una interesante discusión sobre las consecuencias que tal innovación traería en el proceso de enseñanza-aprendizaje, o mejor dicho de inter-aprendizaje. De inmediato, como ocurre con todo cambio, el grupo de los opositores era mayoritario, pero los argumentos esgrimidos no eran del todo convincentes. Es así como surgió la idea de explorar, desde el punto de vista histórico y filosófico, las implicaciones éticas que traería el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la anatomía, ya que con sistemas de tecnología tan sofisticada, el observador se pudiera alejar de la verdadera esencia del objeto de estudio fundamental de esta materia como es el cuerpo humano. La posibilidad de sustituir el método tradicional de enseñanza, por algo tan impersonal como es un ordenador, estremeció los cimientos de una cátedra centenaria como la nuestra, al punto que, después de cuatro años de inaugurado, el salón no se ha utilizado con fines docentes, por lo menos en lo que a estudios de anatomía se refiere.

El siguiente trabajo tiene por objeto analizar, bajo la perspectiva de la ética general, las posibles consecuencias que pueda ocasionar

la utilización de los sistemas informáticos en el estudio de anatomía. Siendo esta área del conocimiento médico una de las más antiguas, hemos hecho especial énfasis en la revisión histórica de la misma, a fin de facilitar la comprensión del fenómeno en su total dimensión. En la historia de la enseñanza de anatomía hay problemas éticos que no podemos dejar pasar por alto, para poder entender los que se derivan del uso de la realidad virtual.

En la actualidad es muy escasa la literatura que existe sobre el tema; esperamos que esta aproximación ayude a los interesados a comprender esta nueva realidad que nos avasalla.

Aspectos éticos en la historia de la enseñanza de la anatomía humana

1. Enseñanza de la anatomía primitiva

El hombre desde que es tal, ha tenido como cualidades existenciales la necesidad de conocer y de enseñar. En la época prehistórica estas cualidades, que insistimos en calificarlas de vitales, ante la constante amenaza de animales depredadores, la inclemencia del clima, los enemigos de otras comunidades etc., permitieron desarrollar mecanismos de supervivencia que podríamos decir, se convirtieron en conocimiento empírico, que a su vez debía ser transmitido de generación en generación para garantizar la sobrevivencia. El personaje más experimentado de la comunidad necesitaba transmitir sus habilidades para, en el peor de los casos, asegurar su propia existencia y por qué no decirlo, la de sus compañeros. También cada individuo debía incorporar a su arsenal de conocimientos todo suceso o acción que le fuesen provechosos para perpetuarse. Es así como la educación desde sus inicios tiene dos vertientes: a) Una fuente de conocimientos que es transmitida de un hombre a otro y b) Los conocimientos que el propio individuo guarda para sí, basados en una experiencia personal. Es fácil entender cómo cada individuo de la comunidad primitiva fue desarrollando habilidades y destrezas de acuerdo a sus potencialidades, a su rango social y a la aceptación de los demás, lo que condicionó la distribución de las responsabilidades y tareas. Uno de los oficios que desde muy temprano en el desarrollo de las comunidades primitivas alguien tuvo que asumir, fue el

de curar las heridas y enfermedades para así enfrentar y alejar a la muerte, el de aliviar el dolor y saludar a la vida asistiendo a las parturientas, naciendo así, en esta época primitiva, la medicina, basada en el empirismo y rodeada de magia.

El médico primitivo generalmente cumplía funciones de sacerdote, consejero, ministro y a veces hasta de juez, por lo que generalmente era una persona dotada de una gran capacidad de liderazgo así como de un gran carisma que le proveía de un ascendiente natural que se traducía en "poder" sobre su comunidad. El objeto del ejercicio de su arte obviamente era, como lo sigue siendo hasta nuestros días, el hombre enfermo, el hombre herido, el hombre que está naciendo, el hombre agonizante. ¡Qué noble, importante y difícil tarea, la de recibir en sus manos a un herido para tratar de salvarle la vida!, un compromiso rodeado de angustias, de dolor y de sangre, razones éstas que forzaron a que el curandero desarrollara al máximo su capacidad de observación y de curiosear el cuerpo yacente para efectuar la misión encomendada. De esta manera, sin duda alguna, nace el estudio rudimentario y empírico de lo que posteriormente se denominará "Anatomía". A este momento histórico el profesor Luis Rengel Sánchez lo denomina "Período de Anatomía Fortuita",¹ ya que el conocimiento que "el chamán" o curandero tiene de las partes que constituyen al cuerpo humano es obtenido de manera casual, sin ninguna metodología, sino tal y como se presentan las circunstancias y sus "pacientes"; dependiendo de las heridas que observe, del número de ellas, de la zona del cuerpo humano que comprometan, en esa medida ese personaje obtendrá mayor o menor experiencia tanto en el reconocimiento del daño, como en la manera de tratar de repararlo.

De la premisa filosófica que afirma que el hombre es tal desde que comienza a pensarse a sí mismo, es fácil deducir que siempre ha tenido una curiosidad más terrenal, pragmática, fácil y es la de verse a sí mismo, razón por la que el estudio del cuerpo humano ha sido una actividad que nació con la especie. Verse literalmente a sí mismo, permitió reconocer anomalías físicas en el grupo y estable-

¹ Rengel Sánchez, Luis, *De Herófilo a Razetti*, Universidad de Los Andes Consejo de Publicaciones, Mérida, Venezuela, 1991, p. 7.

cer diferencias entre los órganos de los animales cazados y los propios, naciendo así la "anatomía comparada" que conocemos hoy.

Para hacer un análisis desde el punto de vista de la ética de la práctica de la medicina y en particular de la enseñanza de anatomía en esta época, debemos precisar las circunstancias en las que se desenvolvía el hombre primitivo. Al respecto el Dr. Adolfo Aristeguieta Gramcko nos dice: "El hombre no resiste el vacío de lo no comprendido. Todo hecho, todo fenómeno ante el cual se encuentra, necesita de una explicación, sea cual fuere, es válida aun siendo falsa si sirve para tranquilizar ante lo desconocido".² Es obvio que la angustia y la presión que sintieron nuestros primitivos antepasados ante un entorno hostil y desconocido, los forzó a buscar la causalidad de la enfermedad en un agente sobrenatural o mágico, como espíritus malignos o; pero sin embargo trataron de hacer lo posible por resolver los problemas de salud que se les presentaron.

Prueba de ello nos la ofrece la paleopatología, a través de la cual se han estudiado cráneos que presentan trepanaciones. Así lo detalla la Dra. Jenny Sutcliffe: "Este procedimiento se empleaba para el tratamiento de dolores de cabeza, fracturas de cráneo, epilepsia y algunas enfermedades mentales en todo el mundo: en la Galia y la Bohemia neolítica, el norte de África, Asia, Tahití, Nueva Zelanda y América del sur".³ Este hallazgo es muy interesante, ya que nos muestra como hombres primitivos de lugares remotos entre sí, resolvieron problemas similares con tratamientos similares. Éstos, a su vez requirieron un estudio concienzudo de la bóveda craneal y de su contenido, ya que como dice la Dra. Sutcliffe: "A aquellos que lograron sobrevivir a la operación (y algunos de ellos realmente lo hicieron, tal y como testifican los cráneos reosificados) les cubrían sus heridas con un trozo de calabaza, piedra, concha e, incluso con plata u oro".⁴ La prueba de que se tenía que conocer con exactitud la bóveda craneal y su conteni-

² Aristeguieta Gramcko, Adolfo, *Reflexiones ante la evolución del pensamiento médico*, Ediciones del Congreso de la República, Caracas, 1998, p.11.

³ Sutcliffe, Jenny. *Historia de la Medicina*, Blume, Barcelona, 1993, p.11.

⁴ *Ibid.*, p.11.

do la proporciona el hecho de que hubo sobrevivientes a este procedimiento. Para realizar una trepanación se debe conocer: a) con qué instrumento realizarla, b) cómo realizarla (la fuerza, el movimiento, el tamaño del orificio), c) dónde realizarla, ya que si se realiza, por ejemplo, sobre el seno venoso longitudinal superior, la hemorragia sería mortal. Si el corte se pasara en profundidad, podría lesionar zonas corticales del cerebro, lo que traería secuelas funcionales importantes. Ante la pregunta ¿cómo aprendían a realizarla?; ¿practicaban antes el procedimiento en animales?; ¿o en cadáveres humanos? Como dice Guthrie: "el vasto tema de los comienzos de la medicina es, en grandísima parte, cuestión de simples conjeturas".⁵ Sin embargo, sobre la existencia del saber anatómico y su enseñanza en la época prehistórica (paleolítico y neolítico) no tenemos dudas; otra herramienta que quizás se utilizó para la enseñanza de anatomía en este período fue el uso de los dibujos. Al respecto, Laín Entralgo dice lo siguiente: "Las pinturas y dibujos, tan abundantes en las cavernas del suroeste europeo, tienen como fundamento una aguda observación, a veces deliberadamente expresionista, de la estática y la dinámica del cuerpo humano. Son sugestivas ciertas inferencias recientes, basadas sobre el léxico de las lenguas más antiguas, acerca del repertorio de términos anatómicos en las culturas ágrafas".⁶

El hombre primitivo conoció anatomía humana, la aprendió y la enseñó, enmarcado en un ambiente natural que no podía comprender del todo, por lo que buscó afianzar sus creencias en una explicación sobrenatural, mágica y religiosa de la enfermedad. Esto, a su vez, condicionó su actuación en un marco holístico y ecológico que quizás hoy nos hace mucha falta. La práctica anatómica estuvo ligada íntimamente al acto de curación de enfermedades, inspirado por la ley natural.

⁵ Guthrie, Douglas, *Historia de la Medicina*, Salvat, Barcelona, 1953, p. 1.

⁶ Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la Medicina*, Salvat, Barcelona, 1982, p. 6.

2. Enseñanzas de la anatomía en Egipto

La primera dinastía egipcia se remonta "a comienzos del tercer milenio antes de la era Cristiana".⁷ Los egipcios tenían una creencia ciega en la inmortalidad del alma y en que la misma después de la muerte del cuerpo, regresaría a habitar de nuevo en él, para continuar la vida terrenal. A diferencia de la etapa histórica precedente, en este período se tienen evidencias escritas del ejercicio de la medicina, gracias al papiro adquirido por Edwin Smith en Tebas en 1862, que data del año 1600 a.C., y al papiro obtenido por George Ebers en Tebas en 1872, que data aproximadamente del año 1550 a.C. En ambos se recopilan sistemáticamente diagnósticos y tratamientos de muchas enfermedades.

La manera de entender la vida y la muerte llevó a los egipcios a realizar y perfeccionar métodos para preservar los cadáveres: "El cerebro era extraído en fragmentos, mediante un gancho a través de la nariz. A continuación se hacía una incisión en el costado izquierdo para sacar determinadas vísceras, mientras que el corazón permanecía intacto. La cavidad corporal se llenaba entonces con especias, sumergiéndose después el cadáver en una solución salina durante unos dos meses. Pasado este tiempo se le secaba, se le cubría con una pasta especial y se le envolvía con vendas de lino. Los órganos extraídos se guardaban en vasijas especiales".⁸ A pesar de que este procedimiento era realizado por sacerdotes y esclavos entrenados y no por médicos, es obvio que el conocimiento de anatomía existe, quizás más de lo que se evidencia en los escritos y es enseñado con manipulación de cadáveres y lectura de documentos. El ofrecimiento oral del cuerpo del muerto a los dioses, donde se mencionan uno por uno los distintos órganos del cuerpo en un rito religioso, se constituye en el léxico anatómico más antiguo de la historia.

Las descripciones anatómicas más precisas que se pueden leer en los papiros antes mencionados corresponden al corazón y los va-

⁷ Singer, Charles y Underwood, E., *Breve historia de la medicina*, Guadarrama, Madrid, 1966, p. 20.

⁸ Singer, Ch. y Underwood, E., op. cit., p. 22.

sos. Describen el corazón "como una masa cárnea, en la cual tiene su sede la vida anímica y su centro el sistema vascular. Los vasos van a todos los órganos y partes del cuerpo y son cuarenta y ocho en una de las copias y veintidós en la otra. En el pulso, se dice, el corazón habla por los vasos a todos los miembros del cuerpo".⁹

En la medicina egipcia ya aparece la especialización. Algunos médicos sólo se encargan de tratar algún tipo de enfermedades, las que le son más conocidas y su sistema terapéutico era con hierbas y bebedizos. Los otros, los cirujanos, "trataban las heridas y lesiones, tales como fracturas y luxaciones. Nunca llegaron a abrir un abdomen, aunque practicaron operaciones en la parte exterior del cuerpo como circuncisiones y eliminación de quistes y furúnculos, para lo cual empleaban finos escalpelos, cuchillos, fórceps y sondas".¹⁰ En lo concerniente a la especialización en la medicina egipcia, Garrison resume las expresiones de Heródoto así: "El arte de la medicina se dividía así entre ellos: cada médico se dedica a una sola enfermedad y nada más. Todos los lugares abundan en médicos; algunos médicos son para los ojos, otros para la cabeza, otros para los dientes, otros para los intestinos y otros para los trastornos internos".¹¹

Para ese momento, el conocimiento anatómico muestra avances indudables; ya existen pruebas escritas de tal conocimiento, por lo que la enseñanza de anatomía ya no sólo es tradición oral, sino que se apoya en dibujos, (como los encontrados en sarcófagos y en las habitaciones donde éstos se ubicaban) y en la palabra escrita (papiros), como ya se dijo anteriormente. Sin embargo, la utilización de la anatomía sigue un camino en el que prevalece lo religioso, lo ritual, lo mágico. Y la tradición médica parece mantenerse en el contexto de ciertas familias que se dedican al oficio y se delegan el arte de generación en generación. El médico todavía tiene en esta época mucho de sacerdote. En lo referente a la ética "la práctica médica era rígidamente prescrita por los libros herméticos de Thoth. Si la muerte de cualquier enfermo era el resultado de la desviación

⁹ Laín Entralgo, P., op.cit., p. 22.

¹⁰ Sutcliffe, J., op. cit., p. 12.

¹¹ Garrison, Fielding, *Historia de la Medicina*, Interamericana, México, 1966, p. 38.

de estas reglas de tratamiento, esto era considerado como un crimen de gran trascendencia".¹²

La casta sacerdotal fue la encargada de resguardar y transmitir el conocimiento médico en Egipto, el cual "se oficializó y se estampó en los cuarenta y cuatro libros herméticos"¹³ ya mencionados anteriormente. Una sabiduría celosamente cuidada y transmitida, una casta para el ejercicio de un arte en parte racional, en parte religioso y místico, que alrededor de la muerte y de la firme creencia en la eternidad del alma, sentó unas bases fundamentales de la medicina a orillas del Nilo.

3. Enseñanzas de la anatomía en los pueblos de Mesopotamia (Sumerios, amoritas, babilonios, elamitas y asirios) (años 4000 a.C., 539 a.C.)

Fueron numerosos los pueblos que habitaron entre el Tigris y el Éufrates, quizás porque esta tierra era, por sus condiciones geográficas, susceptible a las invasiones. Desde el punto de vista de la concepción de la enfermedad, estos pueblos siguen siendo muy primitivos, ya que el origen de las distintas patologías es acreditado a castigos de los dioses por pecados cometidos. También, por su gran afición a la astrología, la influencia celestial juega un papel importante tanto en el diagnóstico como en el tratamiento.

Los aportes en cuanto al conocimiento anatómico no son muy importantes ni distintos a los de sus vecinos los egipcios, pero es claro que distinguieron los órganos y partes más relevantes del cuerpo humano, como el corazón, el hígado y los órganos genitales. Con respecto al hígado, se evidencia un especial interés, como lo prueban las distintas estatuillas de bronce y arcilla que se conservan en algunos museos y que fueron utilizadas con fines predictivos. Sin duda alguna, la contribución de mayor trascendencia es quizás en el campo de la ética, ya que probablemente fueron los babilonios los que primero regularizaron el ejercicio de la medicina mediante una

¹² Garrison, F., op. cit., p. 38.

¹³ Zúñiga Cisneros, M., *Historia de la Medicina*, Edime, Caracas, 1960, p. 99.

ley. Las fuentes de información de la medicina mesopotámica, son las provenientes de unas tablillas de piedra con escritura cuneiforme, en cuya parte superior se representa al rey Hammurabi, cuyo nombre pasó a la eternidad al denotar el código de legislación médica más antiguo que se conozca. Se establece en él por ejemplo: "si un médico trata a un caballero y le abre un absceso con un cuchillo de bronce y así le salva un ojo al paciente, recibirá, en pago, diez *shekels* de plata. Si el paciente es un esclavo, su amo pagará dos *shekels* de plata por la operación" "Si el doctor abre un absceso con un cuchillo de bronce y mata al paciente o le priva de la vista, se le cortarán las manos".¹⁴ Estas leyes se referían sólo a la cirugía. Si un médico recetaba drogas y fracasaba en su tratamiento no se le penalizaba, ya que para ellos el origen de la enfermedad era un castigo de los dioses. Los aprendices de anatomía de la época han debido poner bastante empeño en sus estudios para no perder sus manos. Este es el primer caso históricamente documentado en el que fallar o equivocarse en el ejercicio de la cirugía podía traer penalización severa. Como la ejecución de cualquier cirugía se fundamenta en un conocimiento certero de anatomía, es obvio que la enseñanza de la misma debió ser concienzuda entre los babilonios, aunque no tenemos prueba de ello.

4. Enseñanzas de la anatomía en la antigua China

El pensamiento chino desde el siglo V a.C., estuvo fundamentado por una doctrina cosmológica anclada en una realidad única, originaria y total: el Tao, el cual se hace presente bajo dos principios contrapuestos: El Yin que representa el lado oscuro, húmedo, femenino y el Yan que representa lo brillante, seco, masculino. Del equilibrio o relación dinámica entre estos dos elementos dependerá el curso de la naturaleza. Los aportes de la medicina china a la anatomía son prácticamente inexistentes ya que estaba totalmente prohibida la disección de cadáveres. Sin embargo, desarrollaron ampliamente la

¹⁴ Comrie, J.D., *Medicine among the Assyrians and Egyptians in 1500 B.C.* Edin. Med. Journal, Nueva Serie, vol. II, p. 101, 1909. Citado por: GUTHRIE, op. cit. p. 23.

clínica como lo muestra el hecho de que describieron más de doscientas variaciones de pulso, superando así a sus contemporáneos europeos. También desarrollaron la acupuntura, técnica basada en unos meridianos energéticos donde aplican las agujas como opción terapéutica, sin ningún basamento anatómico. Es decir, que en la gran mayoría de los casos estas punciones no coinciden con trayectos nerviosos conocidos. El único texto de anatomía conocido como producto de la medicina china, estuvo en vigencia por más de siete siglos, con abundantes errores. Su autor fue *Yang Kia*.¹⁵

5. Enseñanzas de la anatomía en la antigua India

Los documentos más antiguos que se tienen datan de 1500 a.C., uno de los cuales es el *Rig Veda*, sánscrito, en el que se pone de manifiesto el carácter religioso de la medicina hindú. El legado en la anatomía de los hindúes es prácticamente inexistente, ya que muchas de las descripciones son fantasiosas y no se basan en observaciones directas. Esto contrasta con el avance vertiginoso y los grandes aportes que dieron a la cirugía. Describieron y utilizaron más de 120 instrumentos quirúrgicos. Realizaron operaciones de hernias, cataratas, cesáreas, litotomías, exéresis de tumores y lo más asombroso, fueron pioneros en la cirugía plástica. No deja de llamarnos la atención el hecho de que, aunque no haya evidencias entre ellos de un conocimiento exhaustivo de la anatomía, pudieran lograr tantos avances en la cirugía. La ausencia de descripciones anatómicas en sus textos puede deberse a la estructura poética de los mismos, así como también a la transmisión meramente oral del conocimiento anatómico entre los vedas.

Insistimos en pensar que tuvieron y manejaron un conocimiento anatómico importante, por su especial dedicación en la docencia quirúrgica, quizás la primera escuela quirúrgica organizada de la humanidad. "Dándose cuenta de la importancia que tenían las incisiones rápidas y hábiles para operar sin anestesia, hacían que el estudiante comenzara practicando sobre las plantas. Efectuaban pun-

¹⁵ Laín Entralgo, P., op. cit., p. 30.

ciones en los tallos huecos de los lirios acuáticos, o en las venas de las grandes hojas, lo mismo que en los vasos sanguíneos de los animales muertos; los pepinos y otras frutas suaves o bolsas de cuero llenas de agua eran puncionadas o incididas en lugar de los hidroceles o de cualquier otro trastorno de una cavidad hueca"... "Las amputaciones y las operaciones plásticas eran practicadas primero en animales muertos. Al enseñar así a los estudiantes a adquirir facilidad y seguridad en las operaciones repitiendo los tiempos uno tras otro, los hindúes fueron los iniciadores en muchos de los estilos didácticos recientes de la cirugía experimental".¹⁶ ¡Qué importante avance desde el punto de vista ético significa el hecho de practicar un procedimiento en animales antes de realizarlo en un ser humano! Lo que quiere decir que ya había una clara intención docente en el arte de la medicina hindú. Desarrollaron una escuela y para pertenecer a ella los jóvenes aspirantes debían cumplir algunos requisitos: "aparte de la pureza mental y una excelente memoria, debían tener lengua, labios y dientes finos, una nariz recta y ojos grandes, de mirada inteligente y debían ser honestos".¹⁷ Quizás el primer perfil de los que van a ingresar a una escuela de medicina, fuese la importancia del aspecto físico y moral; del médico: la sanidad corporal y anímica, así como la buena apariencia de los que van a trabajar en salud.

6. La enseñanza de la anatomía en a América Precolombina

La concepción de la enfermedad en las culturas americanas primitivas es, al igual que las descritas con anterioridad, eminentemente religiosa y mágica. Las enfermedades son un castigo divino y su tratamiento es empírico. El saber anatómico se limitó a la denominación de algunas regiones del cuerpo y varios órganos. En los tres pueblos de mayor trascendencia: incas, mayas y aztecas, se realizó la trepanación como intervención quirúrgica más relevante. Utiliza-

¹⁶ Garrison, F., op. cit., p. 46.

¹⁷ Sutcliffe, J., op. cit., p. 17.

ron el embalsamamiento de los cadáveres, mas no hay evidencia de que los hayan disecado para su estudio. La realización de sacrificios humanos extrayéndoles el corazón, en el caso de los aztecas, pone de manifiesto la creación de instrumental especial y el conocimiento de las estructuras que hay que seccionar para cumplir tal cometido. Las personas que se dedicaban a la medicina pertenecían a una casta sacerdotal y el oficio tenía carácter hereditario.

En el área geográfica correspondiente a la actual Venezuela, el curandero se llamaba *piache*, según Lisandro Alvarado "voz chaima y tamanaca, con formas afines en otras lenguas caribes".¹⁸

Los *piaches* de nuestra tierra realizaban la circuncisión como procedimiento quirúrgico de rutina en los recién nacidos. Utilizaban bebidas embriagantes como anestésico; drenaron abscesos, trataron fracturas y reconocieron muchas enfermedades. Pero su aporte a la anatomía, no fue nada notable.

7. Enseñanza de la anatomía en la antigua Grecia

El pueblo griego a partir del siglo IV a.C., alcanza el máximo desarrollo de las artes y de las ciencias que haya logrado civilización alguna hasta ese momento. Existen muchos factores que inciden para explicar el denominado "milagro griego". No es objetivo de este trabajo analizar el porqué ocurre tal situación. Pero sí es relevante señalar la causa que condicionó el avance tan asombroso en el pensamiento médico y por tanto en el desarrollo de la anatomía. El detalle está en que los griegos por primera vez en la historia de la humanidad se atrevieron a pensar que la causa de la enfermedad no estaba en las manos oscuras e ininteligibles de lo sobrenatural, de la magia o de los dioses. Esta revolución del pensamiento, que, repetimos, tiene múltiples causas que escapan a nuestra discusión, marca la diferencia entre la medicina primitiva y la medicina clínica que nace en Grecia con Hipócrates y perdura en esencia hasta nuestros días. No es nuestra intención despreciar los grandes esfuerzos que reali-

¹⁸ Archila, Ricardo., *Historia de la Medicina en Venezuela*, Universidad de Los Andes, Ediciones del Rectorado, Mérida. 1966. p. 27.

zaron los pueblos primitivos, por el contrario, a ellos debemos una visión holística y ecológica del individuo enfermo, pero abandonando la magia y entrando en la racionalidad fue como se comenzó a ganar la batalla contra la enfermedad. Por otra parte, los griegos, y nosotros mismos en la actualidad, somos herederos de las culturas que hemos analizado con anterioridad y día a día hay una lucha constante entre la magia y lo racional en cada individuo y, por qué no decirlo, en cada médico.

El protagonista de la revolución en el pensamiento médico griego es Hipócrates, quien "nació el año 460 o 459 antes de Cristo, en Cos, centro de una escuela médica, y allí se educó; amplió luego sus conocimientos en numerosos viajes".¹⁹ Desarrolló una forma de ejercer la medicina basada en la experiencia, en la observación del enfermo en su propia cama, recopilando de manera minuciosa cada signo, cada síntoma, entendiendo la enfermedad como un proceso natural de desequilibrio, entre las dinámicas fuerzas que rigen el devenir del organismo, sin adjudicar los procesos morbosos a agentes maléficos del más allá o a la furia de los dioses. Existe un legado escrito denominado el *Corpus hippocraticum*, el cual es una recopilación realizada por los hijos y discípulos de Hipócrates, que contienen la esencia de la doctrina médica de la escuela de Cos y su principal maestro. Los filólogos modernos coinciden en que es un cuerpo doctrinal en el que confluyen muchos autores, pero sin duda, bajo la gran influencia y tutela de Hipócrates. A continuación un ejemplo de su contenido: "Voy a tratar de la enfermedad llamada sagrada. En mi opinión, no es más divina ni sagrada que otras enfermedades, pues tiene una causa natural, y su pretendido origen divino se debe a la inexperiencia de los hombres y a su admiración por su carácter peculiar. Continúan teniéndola como de origen divino, porque no pueden entenderla; pero se contradicen al calificarla así cuando siguen en su tratamiento el fácil método de las purificaciones y encantamientos. Pero si se la tiene como sagrada porque es aparatosa, habrá que atribuir esa condición a muchas otras no menos maravillosas y que, sin embargo, ya nadie las considera de origen divino.

¹⁹ Zúñiga Cisneros, M., op. cit., p. 132.

Las fiebres, diaria, terciana y cuartana, me parecen prodigiosas y no serían menos sagradas y divinas. También he visto a hombres volverse locos sin causa bien aparente...".²⁰ Este párrafo demuestra la clara intención de desaparecer del pensamiento médico las causas no racionales de la enfermedad. El gran legado de Hipócrates en el caso particular de la anatomía, que es lo que nos ocupa, consiste en una descripción detallada de " las válvulas cardíacas, los ventrículos, los grandes vasos, y los órganos de los sentidos especiales",²¹ así como el arreglo y distribución de las partes del cuerpo humano en sistemas, haciendo especial énfasis en el aparato locomotor (huesos, articulaciones, principales músculos). Hay registros del estudio del huevo de gallina para el análisis embriológico y es muy poco probable que se hayan practicado disecciones en cadáveres, ya que no hay evidencia escrita sobre ello. El otro aspecto del que estamos tratando, la ética, fue quizás el aporte más grande y trascendente del maestro de Cos. Su forma de concebir el acto médico y sus consecuencias son únicas, la nobleza que caracteriza su obra, cuando no tiene temor en exponer sus errores o fracasos, ya que sabe que servirán para no repetirlos, no tienen antecedente histórico conocido. (el 60% de los casos clínicos que se describen en el *Corpus hippocraticum* son fatales). Esta particular obsesión por enseñar el arte y hacerlo sin ninguna mezquindad es quizás el origen de su epíteto de Padre de la Medicina. El código ético que se ha universalizado es herencia suya: "Juro por Apolo el Médico, por Higia y Panacea, por todos los dioses y todas las diosas, a cuyo testimonio apelo, que yo, con todas mis fuerzas y con pleno conocimiento, cumpliré enteramente mi juramento: que respetaré a mi maestro en este arte como a mis progenitores, que partiré con él el sustento y que le daré todo aquello de que tuviese necesidad; que consideraré a sus descendientes como a mis hermanos corporales y que, a mi vez, les enseñaré sin compensación y sin condiciones este arte; que dejaré participar en las doctrinas e instrucciones de toda la disciplina en primer lugar a mis hijos, luego a los hijos de mi maestro y luego a aquellos que con escrituras

²⁰ Zúñiga Cisneros, M., op. cit., p. 137.

²¹ Garrison, F., op. cit., p. 63.

y juramentos se declaren discípulos míos, y a ninguno más fuera de éstos. Por lo que respecta a la curación de los enfermos, ordenaré la dieta según mi mejor juicio y mantendré alejado de ellos todo inconveniente. No me dejaré inducir por las súplicas de nadie, sea quien fuere, a administrar un veneno o a dar mi consejo en semejante contingencia. No introduciré a ninguna mujer una prótesis en la vagina para impedir la concepción o el desarrollo del hijo. Consideraré sagrados mi vida y mi arte; no practicaré la operación de la piedra, y cuando entre en una casa, entraré solamente para el bien de los enfermos y me abstendré de toda acción injusta, sin mancharme por voluptuosidad con contacto de mujeres o de hombres, de libertos o esclavos. Todo lo que vea y oiga durante la cura o fuera de ella en la vida común, lo callaré y conservaré siempre como secreto, si no me es permitido decirlo. Si mantengo perfecta e intacta fe en este juramento, que me sea concedida una vida afortunada y la futura felicidad en el ejercicio del arte, de modo que mi fama sea alabada en todos los tiempos; pero si faltare al juramento o hubiere jurado en falso, que ocurra lo contrario".²² Este juramento parece ser anterior a Hipócrates, sin embargo fue él y su escuela quienes lo inmortalizaron. Considerar "sagrado" el arte de la medicina, la devoción hacia el maestro y a sus hijos, la negación del aborto y del uso de venenos son quizás los aspectos más relevantes del juramento, así como la alta y esmerada selección de los discípulos. Hay una clara intención docente al dejar por escrito tantos aspectos del arte médico. Al respecto Werner Jaeger dice lo siguiente: "La literatura médica es algo perfectamente nuevo en la evolución espiritual del helenismo en el sentido de que, a pesar de su carácter directamente docente, no se dirige en una parte pequeña al hombre como tal, al modo como lo hacían la filosofía y la poesía. La aparición de la literatura médica es el ejemplo más importante de un fenómeno de la época que a partir de ahora va atrayendo cada vez más nuestra atención: la tendencia progresiva a dar a la vida un giro técnico y a la creación de profesionales que requieren una especialización basada en altos postulados

²² Guthrie, D., op. cit., p. 66.

espirituales y éticos y asequible sólo a un número reducido de personas".²³

Es con la concepción hipocrática del ejercicio de la medicina que ésta adquiere el sitio de honor y gloria social más alto que jamás haya alcanzado en la historia.

Otro gigante en la Grecia del siglo IV a. C., fue Aristóteles (384-322 a. C.), hijo de médico, cuyo pensamiento influyó en todas las áreas del conocimiento humano en los últimos dos mil años, por lo que la medicina y la anatomía no podían ser la excepción. Si bien Hipócrates fundó un método general de cómo hacer medicina clínica (basada en los datos aportados por el paciente), es Aristóteles quien conecta ese método y lo relaciona con todos los demás saberes, le da rigurosidad y estructura, fundamentándolo sobre la lógica, la fisiología, la biología, la botánica y la zoología. Sus aportes en el campo específico de la anatomía consisten en numerosas observaciones en embriones de pollo. Es considerado el padre de la embriología, así como de la anatomía comparada, ya que diseccionó cientos de animales, describiendo los órganos de manera detallada y realizando los primeros dibujos anatómicos de que se tenga noticia, con la única intención de enseñar. La descripción que realiza del útero y la nomenclatura que utiliza es la que con pequeñas modificaciones persiste hoy día. Con la ayuda de Aristóteles, "la ciencia médica, traspasa los linderos de una simple profesión para convertirse en una fuerza cultural de primer orden en la vida del pueblo griego".²⁴

8. Enseñanza de la anatomía en Alejandría y Roma

La medicina griega no murió, por el contrario, fue exportada como todas las áreas del saber a otros lugares. Alejandro Magno y su imperio se encargaron de hacerlo. Es conocido cómo Alejandro el Grande se hacía acompañar por grandes sabios en sus expediciones, para ir sembrando conocimiento en las ciudades y territorios con-

²³ Jaeger, Werner, *Paideia*, FCE, Colombia, 1994, p. 792.

²⁴ Jaeger, W., op. cit., p. 783.

quistados. Su maestro fue nada más y nada menos que Aristóteles. No es menester nuestro el detallar sobre el imperio que creó Alejandro Magno, pero es importante hablar sobre una ciudad que fundó en Egipto en el año 332 a. C.: Alejandría, en la cual funcionó una biblioteca que llegó a tener unos setecientos mil libros, por lo que se convirtió en un gran centro de conocimiento. En cuanto al saber anatómico, se conocen dos grandes maestros: Herófilo y Erasístrato, ambos nacidos entre los años 335-310 a.C., aproximadamente. Herófilo, nieto de Aristóteles y discípulo de Praxágoras, es considerado por muchos el padre de la anatomía científica; es el primero a quien se le atribuye la disección de cadáveres humanos y hasta, cuenta la tradición, de seres humanos condenados a muerte (por su condición de criminales parece que a nadie le importaba que sufrieran un poco). De su obra anatómica completa sólo se conservan fragmentos, por lo que se hace difícil conocer su visión general y su interpretación de la anatomía humana. Sin embargo, se sabe que diferenció el cerebro del cerebelo, describió las meninges, el cuarto ventrículo, los senos venosos de donde proviene el nombre de "la prensa de Herófilo", lugar donde confluyen algunos de estos senos; hizo la diferenciación entre nervios sensitivos y motores, aunque confundía algunos de estos con tendones, describió por primera vez la capa más interna del globo ocular: la retina y le colocó el nombre con que todavía se conoce. Identificó una porción del intestino, el duodeno, al que también bautizó con el mismo nombre, los vasos quilíferos y quizás muchas otras estructuras anatómicas cuya evidencia escrita desapareció. Sabemos que las disecciones, tanto de animales, como de seres humanos las hacía en público, de lo que inferimos que para su enseñanza utilizaba cadáveres humanos como objeto de estudio. Quizás fue el primer maestro de anatomía en la historia de la medicina que utilizó al cadáver humano como instrumento didáctico. No podemos afirmarlo con certeza, pero es posible que Herófilo sea el fundador de un método de enseñanza de la anatomía ¡que ha perdurado por más de dos mil años! hecho trascendente al que haremos referencia más adelante. Desde el punto de vista ético, es por lo menos un hecho sin precedentes, teniendo en cuenta la frecuencia y normalidad con que se utilizaron cadáveres humanos en Alejandría y especialmente por parte de Herófilo. Es notable reconocer que en la es-

cuela de Alejandría hubo un cambio de considerable importancia en el pensamiento médico. El médico griego hipocrático, consideraba que la enfermedad se originaba por un desequilibrio entre las fuerzas naturales que gobernaban al organismo como un todo (humores: sangre, flema, bilis amarilla, bilis negra). Mientras que en la escuela de Alejandría, -que de paso sigue siendo liderizada por médicos griegos, ya que Herófilo y Erasístrato lo eran-; por primera vez se piensa que la enfermedad puede tener su origen por daño o mal funcionamiento de órganos específicos del cuerpo humano. Quizás sea ésta la causa por la que se rompieron los tabúes sociales y se empezara con la disección en cadáveres humanos, buscando imperiosamente alteraciones y causas de enfermedades más que descripciones anatómicas *per se*.

Erasístrato, por su parte, no se quedó atrás; describió muy bien la epiglotis, perfeccionó la descripción que hizo Herófilo de los vasos quilíferos, detalló aún más el corazón, al punto que la válvula tricúspide lleva su nombre. Describió también las válvulas aórticas y pulmonares, las cuerdas tendinosas (pilares del corazón). "Tres importantes nociones tuyas van a pasar con fuerza a la posteridad: la existencia de un sistema vascular intermedio entre las arterias y las venas (*synastomóseis* denominó a estos vasos), la idea de que el estroma de las partes blandas se halla formado por cordones en los que se entrelazan un nervio, una arteria y una vena, y su doctrina del *parénkyma* o porción no fibrosa de las vísceras, por él concebido como resultado de la paulatina efusión, coagulación y transformación de la sangre a ellas llegada".²⁵ A Erasístrato es a quien se le atribuye el cambio de pensamiento médico en Alejandría; "reconoció que las enfermedades deben tener una sede y que ésta debe ser buscada en los órganos".²⁶ Es importante mencionar que para este momento de la historia de la enseñanza de la anatomía, ésta no ha sido incluida todavía como materia de estudio formal para el médico y se estudia más como parte de las ciencias naturales y como fuente

²⁵ Laín Entralgo, P., op. cit., p. 69.

²⁶ Sigerist, Henry, *Historia y Sociología de la Medicina*, Guadalupe, Bogotá, 1974, p. 147.

de conocimiento general que como requisito formal para méritos en la profesión. Esto se explica porque predominó el pensamiento humoral de Hipócrates y no el pensamiento orgánico de Erasístrato. La anatomía es para ese momento un asunto de curiosidad científica, una necesidad de conocimiento sólo en el contexto universal, pero no un requisito para ejercer la profesión de médico.

La medicina en Roma tiene un desarrollo muy lento, pasa del pensamiento mágico-religioso como origen de las enfermedades al pensamiento naturalista, por influencia de los griegos. Antes de la llegada de médicos griegos a Roma no existía tal profesión, cualquier ciudadano romano con algún entrenamiento era su propio médico y el de su familia. Los pocos que ejercían el oficio de curanderos eran considerados menos que ciudadanos romanos, lo que abonó el terreno para que muchos médicos griegos migraran a Roma a ejercer su profesión como médicos ambulantes. Es pues, Roma, otro centro de la influencia griega en el ejercicio de la medicina y por lo tanto en el campo de la anatomía. El máximo representante de la medicina en el imperio romano fue Galeno. Nació en Pérgamo aproximadamente en el año 131 d. C. "Fue un niño prodigio, ya que escribió tres libros a la edad de trece años. Más tarde, después de haber cursado estudios de matemáticas, arquitectura, astronomía, agricultura y filosofía, se inclinó por la medicina y se dedicó a estos estudios durante doce años".²⁷ Es importante considerar y reseñar la fecha en que nace Galeno, ya que es más de un siglo después del nacimiento de Jesucristo, lo cual traerá consecuencias inevitables en el pensamiento médico y en la enseñanza y estudio de la anatomía. Para este momento en el imperio romano existía la prohibición expresa de manipulación de cadáveres humanos, lo que le impidió a este maestro trabajar en los mismos. Como alternativa utilizó cadáveres de monos, perros, cochinos etc. Galeno desarrolló muchos campos de la ciencia médica, en especial el de la fisiología, pero en la anatomía también aportó datos considerables. "Reconoció la importancia de anatomía en Medicina, afirmando que un médico sin conocimientos

²⁷ Sutcliffe, J., op. cit., p. 22.

anatómicos es como un arquitecto sin planos".²⁸ Esta concepción de anatomía como conocimiento básico para el ejercicio de la medicina, es quizás su aporte trascendental, ya que modifica la filosofía de la que prevalecía hasta ese momento. A partir de ahora, con el impulso de Galeno, la anatomía deberá ser estudiada por los futuros médicos. Este es un momento histórico de la anatomía. Pero como habíamos mencionado, el estudio se realizaba en monos y no en cadáveres humanos, lo que trajo como consecuencia la introducción de muchos errores, ¡qué perdurarán por más de mil quinientos años!

Galeno realizó una completa y minuciosa descripción de los músculos del mono, detallando su origen e inserción, reconoció las grandes formaciones del cerebro, identificó siete pares de nervios craneales, descubrió el sistema nervioso simpático, puso en evidencia cómo la sección del nervio recurrente laríngeo puede producir pérdida de la voz (demostración que hacía en cochinos vivos), "escribió el primer tratado que se conoce sobre disección: sobre la administración anatómica (*Encheiresis*)".²⁹ "La primera y más conocida es la obra titulada *Acerca de la utilidad de las partes del cuerpo humano -De usu partium-*, consta de diecisiete volúmenes, en los cuales los conocimientos generales se exponen siguiendo una orientación fisiológica y biológica".³⁰ Si bien las descripciones anatómicas de Galeno perpetuaron muchos errores por razones ya mencionadas, su grandeza radica en su concepción funcional de la anatomía y sus logros en la fisiología experimental. De los médicos que ejercieron en Roma, él fue el máximo exponente, llegando a escribir más de ochocientos volúmenes de los cuales se conservaron sólo ochenta. Su obra y su concepción del cuerpo y del alma, vendrán como anillo al dedo a la religión cristiana, por lo que la medicina se mantendrá sin muchos cambios por los próximos mil años.

²⁸ Guthrie, D., op. cit., p. 94.

²⁹ Garrison, F., op. cit., p. 88.

³⁰ Rengel Sánchez, L., op. cit., p. 18.

9. Enseñanza de la anatomía en la edad media

Con el afianzamiento del cristianismo en el siglo III, la medicina pasa a tener una gran competencia: la fe. La creencia en la vida eterna después de la muerte condiciona una actitud más espiritual ante la vida, relegando el cuerpo a un segundo plano. Se vuelve al antiguo pensamiento de que la enfermedad es un castigo divino y que para restaurar la salud se debe orar, se debe hacer penitencia o peregrinación. Es creencia común, aunque no siempre sostenida por filósofos y teólogos, que la enfermedad como castigo de Dios por los pecados cometidos, no debe ser curada por la medicina, sino por Dios mismo. Esta es la consecuencia de la preponderancia de las religiones monoteístas judeo-cristianas. Galeno pasa a ser el consentido de la Iglesia y sus obras son reproducidas y copiadas en los monasterios, con las pocas modificaciones impuestas por la censura jerárquica. La enfermedad es aceptada, en algunos casos, como un designio divino y lo único que hay que hacer es aliviarla, repetimos, con actos de fe, caridad y limosna. Hay evidencia histórica de la actividad médica en las abadías y monasterios, como lo demuestra la existencia de enfermerías y hospitales en los mismos. Exceptuando la creación de hospitales (obra trascendente producto de la caridad eclesiástica) y el copiado de las obras de Galeno, no es mucho lo que se produce en medicina en esta época. En lo referente a la anatomía, al ser considerado el cuerpo como templo del Espíritu Santo, está expresamente prohibida la manipulación de cadáveres, razón por la que no hay ningún avance. Si bien los árabes desarrollaron la medicina de manera independiente y estudiaron a Hipócrates y lo complementaron, tampoco realizaron avances en anatomía ya que la religión musulmana también prohibía la disección de cadáveres. Todos estos siglos transcurren sin mayor novedad hasta la aparición de las Cruzadas, fenómeno militar y religioso que trae como consecuencia el intercambio cultural entre cristianos, árabes y judíos. Es en Salerno, ciudad cercana a Nápoles, donde se materializa la amalgama cultural, naciendo allí la primera escuela de medicina organizada de Europa. Es en el siglo IX cuando se inicia esta escuela, en que se funden, después de cinco siglos de dispersión por monasterios y el Islam, los conocimientos médicos que serán transmitidos a los estu-

diantes. En esta escuela se enseñó anatomía sin disección de cadáveres humanos. La práctica se realizaba en cerdos, ya que se creía que los órganos de este animal se parecían mucho a los humanos. Se conoce un tratado de anatomía llamado *Anatomía Porci*, escrito por Copho. Para el año 1221, el emperador Federico II decreta lo que pudiéramos llamar los primeros requisitos para acceder a los estudios médicos de Europa: ser hijo legítimo, tener veintiún años de edad, haber estudiado lógica por tres años y presentar un examen público con los maestros de la escuela, la carrera duraba cinco años y al finalizar el aspirante era nuevamente examinado; tras la aprobación, recibía un anillo, una rama de laurel, un libro y un beso de paz, utilizándose por primera vez en esta escuela el término de *doctor* para nombrar al médico.

A la de Salerno le sigue la universidad de Montpellier, fundada en el siglo XII, a ésta, sucesivamente, las de Bolonia, París, Padua, Tubinga etc., son la creación de las naciones-estado y las universidades, los grandes avances de la edad media. En las universidades y escuelas de medicina, poco a poco se fue permitiendo como hecho de excepción la disección del cadáver de algún criminal. "En la Universidad de Tubinga, por ejemplo, se decretó que cada tres años podría procederse a la disección del cadáver de un criminal. Todo el que tomara parte en ella debería oír una misa por el alma del muerto y después acompañar los restos a la tumba".³¹ Estos primeros pasos por tratar de reivindicar el papel de la anatomía en la carrera de medicina y dignificar la enseñanza de la misma, fueron seguidos muy de cerca y hechos de manera sistemática por Mondino de Luzzio o Mundinus (1257-1326), quien enseñando en la Universidad de Bologna escribió un tratado de anatomía que se constituyó en un manual práctico muy cotizado entre los estudiantes. Llevó a cabo disecciones hechas por su propia mano (recordemos que rutinariamente los profesores de la época no tocaban los órganos, ni los cadáveres; para ello se utilizaban vasallos). Estas acciones le valieron el título de "Restaurador de la Anatomía". Mondino transmite muchos de los errores de Galeno y mantiene en su texto la nomen-

³¹ Guthrie, D., op. cit., p. 151.

clatura árabe, pero en definitiva su gran aporte es el volver a colocar la anatomía en el sitio fundamental para los estudios médicos y resaltar la importancia del trabajo manual realizado por los propios estudiantes y profesores en las disecciones de cadáveres.

En resumen, durante la edad media predominó la Biblia sobre los textos de anatomía como predominaba el alma sobre el cuerpo.

10. Enseñanza de la anatomía en el renacimiento

El surgimiento de las universidades, el descubrimiento de América, la Reforma, la aparición de la imprenta, la brújula y la pólvora, son algunos de los factores que, según los estudiosos, explican un cambio de visión del mundo que se da en el Renacimiento. Como no es menester nuestro el estudio de los factores que desencadenaron este movimiento, simplemente los mencionamos para que el lector interesado en el tema, verifique y profundice en el porqué del cambio en el pensamiento del hombre en ese momento de su historia. Lo cierto es que después de mil doscientos años de una relativa quietud dogmática, hay un cambio que todavía hoy es digno de estudio, la anatomía no escapa a esos nuevos vientos que impregnaron a Europa, teniendo como cuna a Florencia, lugar donde nace en 1452 uno de los protagonistas de este terremoto intelectual, cuyo interés por el arte resucitó la curiosidad por el cuerpo humano que se extendió a anatomía. Nos referimos a Leonardo da Vinci, quien para dibujar mejor al cuerpo humano decidió realizar disecciones del mismo. Interesado en las estructuras superficiales que dan forma al cuerpo, comenzó a estudiar los músculos, los tendones, posteriormente se fue apasionando más y más, disecando en las noches para no ser descubierto, hasta que sin quererlo se convirtió en un anatomista consumado. Logró descripciones y dibujos del corazón con un detalle y una precisión nunca vistos. Realizando experimentos logró determinar la función de las válvulas cardíacas y de los grandes vasos, describió los ventrículos cerebrales y desarrolló una técnica para conservarlos a base de cera. Fue el primero en mencionar y dibujar al seno maxilar. Disecó los pulmones y los bronquios hasta demostrar que no tienen relación directa con la sangre, como creía Galeno; realizó dibujos del útero grávido cuyo realismo nos hace pensar que

tuvo en sus manos el cadáver de una mujer embarazada. En fin, fueron más de setecientos cincuenta dibujos anatómicos (entre los cuales hay, por cierto, los primeros que representan cortes transversales del cuerpo humano) que no fueron publicados en ese momento, pero es probable que su acción haya influenciado a sus contemporáneos. Estuvo próximo a publicar un manual de Anatomía junto con un colaborador médico de profesión, apellidado Della Torre, cuya muerte impidió su publicación, por lo que sólo quedaron los manuscritos de Leonardo. Este hombre universal del Renacimiento, fue un gran anatomista cuya influencia todavía se siente en las salas de anatomía.

En esta época de cambios y de ajustes, de una nueva visión del hombre, del mundo y de lo que ambos significan, entró en escena otro hombre que cambiará el curso de la enseñanza de la anatomía. Se trata de Andrés Vesalio quien nació en Bruselas en 1514, estudió en la Universidad de Lovaina y posteriormente en la de París. En el año de 1537 fue nombrado profesor de cirugía y anatomía en Padua, donde realizará su gran obra que perdura hasta nuestros días. Es necesario mencionar unas decisiones de la Iglesia que fueron trascendentales para el desarrollo de la anatomía: "En el siglo XV el papa Sixto IV emitió una Bula permitiendo las autopsias y a principios del siglo XVI, el papa Clemente VII autorizó la disección de cadáveres humanos para la enseñanza".³² ¡También hubo "Reforma" dentro de la Iglesia! Al fin se eliminaba un obstáculo para la investigación científica. Estos elementos y el espíritu innovador e incansable de Vesalio son los que explican lo impactante de la obra que mencionaremos a continuación. Sólo cinco años después de haber asumido la cátedra de Anatomía de la Universidad de Padua, culminó su obra maestra llamada *De Humani Corporis Fabrica* la cual consta de siete libros, ilustrados con dibujos que representan las estructuras anatómicas con un realismo nunca antes visto. Los sujetos están llenos de vida y expresión ya que el autor no sólo pretende enseñar anatomía sino también fisiología. Este trabajo fue producto de incontables disecciones en cadáveres realizadas por él con fines didácticos;

³² Rengel Sánchez, L., op. cit., p. 32.

su minuciosidad llegó a extremos obsesivos, sus clases se llenaban con cientos de estudiantes para observarlo en el trabajo de disección. Cuando ésta era difícil de ser observada, apelaba a dibujos que realizaba en el mismo momento, tal como muchos quisieran hacer hoy día. En sus trabajos corrige muchos de los errores de Galeno, por ejemplo, señala que el maxilar inferior es un solo hueso, que el esternón sólo tiene tres partes, que el tabique interventricular no tiene comunicaciones (observación ésta de gran importancia, ya que gracias a ella se podrá dilucidar la circulación de la sangre), señala la existencia de válvulas en las venas. Son en definitiva más de doscientos errores los que corrige Vesalio a Galeno, iniciando de ésta manera la medicina científica moderna. Esa actitud científica de tratar de corroborar con sus propias observaciones lo que otros habían descrito, le costó a Vesalio su carrera, ya que se ganó la enemistad de muchos de sus maestros y discípulos que eran ciegos seguidores de Galeno. La controversia y el rechazo a Vesalio fue tal, que se vio obligado a renunciar a su cátedra de anatomía en Padua, retirándose al ejercicio médico particular en España a las órdenes de Carlos V y luego de Felipe II, donde fue merecedor de muchos honores. De su vida pública no se supo más.

Aunque fueron opacados por la grandeza de Vesalio, debemos mencionar a otros anatomistas contemporáneos suyos que también dieron aportes significativos para el avance de anatomía: Realdo Colombo de Cremona (1510-1599), quien descubre la circulación pulmonar; Miguel Servet, español (1509-1553) que, sin saberlo y casi simultáneamente hace el mismo descubrimiento que Colombo, con la mala fortuna de publicar sus observaciones en una obra teológica, asunto que le costó la vida, ya que fue a parar junto con sus libros en la hoguera; Bartolomeo Eustaquio (1529-1574) catedrático de Roma, quien detalló el conducto torácico, el músculo ciliar, los músculos faciales, los riñones y el oído; publicando la primera monografía sobre este órgano en 1564; Gabriel Falopio (1523-1562) trabajó en Padua, sucesor de Colombo, describió las trompas que llevan su nombre, la cuerda del tímpano, los canales semicirculares, el hueso esfenoides y ejerció magistralmente la cirugía; Giambattista Canano (1515-1579) publicó unos 26 grabados en cobre de los huesos y músculos del brazo y antebrazo; Constanzo Varolio (1543-1575) fue médico del papa

Gregorio XIII, investigó sobre el sistema nervioso, describió los pedúnculos cerebrales, la comisura del cerebelo y la protuberancia que lleva el nombre de "puente de Varolio"; Jacques Dubois (1478-1555) llamado *Silvius*, fue maestro de Vesalio en París y fanático defensor de Galeno, describió algunas venas de importancia y el acueducto que comunica al tercer y cuarto ventrículos cerebrales (acueducto de Silvio) y fue uno de los más empecinados detractores de Vesalio; Giulio Cesare Arancio (1530-1589) alumno de Vesalio, desempeñó la cátedra de anatomía en Bologna y describió el conducto que lleva su nombre; Gianfilippo Ingrassia (1510-1580) profesor en Nápoles, editó una obra en la que presentó una descripción detallada de los huesos bajo el título *De ossibus* y describió detalladamente el estribo; Giulio Caserio (1561-1616), profesor en Padua, hizo descripciones acertadas sobre la faringe, el oído y los músculos; Adrian Van Dem Spieghel (1578-1625), sucesor de Caserio en Padua, trabajó con detalle sobre el hígado, dándole nombre a uno de sus lóbulos, y publicó una obra en la que sintetiza los conocimientos anatómicos del momento; Fabrizio D' Acquapendente (1537-1619), hizo un gran aporte para que posteriormente fuera dilucidado el problema de la circulación, publicando una obra titulada *De venarum ostioliis*, donde describe detalladamente las válvulas venosas y su función como reguladoras del flujo sanguíneo.

Son muchos los que quizás queden fuera de este resumen de profesores que de una u otra manera contribuyeron con su esmerado trabajo al engrandecimiento del conocimiento anatómico, pero no por eso dejan de ser importantes héroes de la ciencia. Vemos cómo en el Renacimiento ocurre un verdadero cambio en la concepción del conocimiento anatómico. No existen dogmas; lo que un autor describe es verificado por muchos otros, creando de esa manera las bases del método científico que a partir de ese momento orientará la búsqueda del saber.

11. Enseñanza de la anatomía en el siglos VII Y XVIII

En esta época es necesario mencionar a las personas que influyeron con su pensamiento en el avance de las ciencias, la medicina y por tanto en anatomía. Francis Bacon (1561-1626), fue uno de los

que supo interpretar y expresar el nuevo espíritu del momento en que le tocó vivir. En su libro *Novum Organum* invita a los hombres a abandonar los cuatro ídolos (autoridad aceptada, opinión popular, orientación oficial y prejuicio personal), y substituirlos por el método inductivo de razonamiento basado en la experiencia. Con su obra, este pensador impulsó y encauzó la marcha por la obtención de conocimiento científico y en especial el médico. Renato Descartes (1596-1650) con su obra *Discours de la Méthode*, en su aproximación a las ideas de espíritu y materia, concibe al cuerpo humano como una máquina, concepto éste que será incorporado a la medicina por un grupo de médicos denominados "iatrofísicos" o "iatromecánicos" y que se mantendrá en ella por muchos años. Otra obra de Descartes *De Homine* (1662), es considerada como el primer texto europeo de fisiología, donde, se localiza el asiento del alma en la glándula pineal. Galileo Galilei (1564-1642), quien por cierto fue médico, con sus observaciones astronómicas va a influenciar de manera profunda en la mecánica y en los sistemas de medidas y, por tanto, generará repercusión en los métodos de investigación y diagnóstico en la medicina. Todos estos genios van a darle piso científico a una de las figuras más importantes en la historia de la medicina: William Harvey (1578-1657), quien nació en Folkestone; posteriormente cursó estudios en Cambridge y Padua. Estuvo a cargo de la cátedra de Anatomía en el *Royal College of Physicians*; con sus prácticas y disecciones vino a su mente la idea de la circulación de la sangre, pero no es sino doce años después de largos y consecutivos experimentos cuando publica su obra: *Exercitatio Anatomica De Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus*, en 1628. En este trabajo se concluye que el movimiento de la sangre es constantemente circular y se realiza por los latidos del corazón. Este aporte fundamental va a tener doble faz: por una parte se cambia drásticamente la concepción hematoestática del cuerpo humano, lo que se traducirá en una mejor comprensión de los procesos morbosos y por tanto en la forma de curarlos. Por la otra, el método que utilizó Harvey para la comprobación de su hipótesis servirá de paradigma por muchísimos años en la investigación científica, especialmente para la fisiología experimental. Harvey fue obsesivo en el diseño de sus experimentos. Preparó paso por paso las demostraciones que serían necesarias para refutar las posibles obje-

ciones que le fueran presentadas. Para lograr tal precisión tardó, repetimos, ¡doce años! Aun cuando ya sabía los resultados de su investigación, no se apresuró en hacerlos públicos, esperó con paciencia el momento oportuno. Un solo punto no pudo ser demostrado por Harvey: el paso de la sangre de las pequeñas arterias a las pequeñas venas, y era imposible hacerlo en ese momento pues no existía el microscopio. Sin embargo, no pasaron muchos años hasta que se demostró la existencia de los capilares y Harvey, orgulloso, pasará a la gloria por haberse anticipado teóricamente a las lupas de aumento. En 1651 publica su segundo libro: *De Generatione Animalium*, considerado como el primer tratado de obstetricia en Inglaterra.

El microscopio va a ser uno de los grandes inventos de esa época. Teniendo como antecedente el uso de lentes en forma de anteojos, ya conocidos por Roger Bacon cuatro siglos antes, se le atribuye a Zacarías Jansen, holandés, el descubrimiento del microscopio en 1609; aunque Galileo Galilei y Cornelius Drebbel también reclaman para sí tal hazaña. Robert Hooke, observando con el microscopio, descubrió el aspecto de la célula y le dio su nombre. Marcello Malpighi (1628-1694), de Bolonia, fue quien haciendo también uso del microscopio, realizó el aporte necesario para que la circulación de la sangre quedara completamente demostrada, observando en un pulmón de rana una red de delgados vasos –los capilares– que comunican las arteriolas con las vénulas. Fue profesor de anatomía en Bolonia, Pisa y Mesina y médico del papa Inocente XII. Con sus trabajos, fundó anatomía microscópica o histología. Describió los estratos de la piel, demostró que las papilas de la lengua son los órganos del gusto, realizó estudios sobre la estructura del riñón, el pulmón y el bazo. Jan Swammerdam (1637-1680) fue el primero en describir los corpúsculos o glóbulos rojos (1658); Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), aunque no fue médico, sino comerciante, reconocemos sus grandes aportes a la Medicina; fue el primero en describir los espermatozoides, las características estriadas del músculo, y en observar protozoarios al microscopio. Describió también la estructura del cristalino.

Otro fenómeno digno de mencionar que se desarrolló en esa época fue la creación de sociedades científicas, siendo la primera la *Academia dei Lincei*, fundada en Roma en 1603 por el duque Feder-

rico Cessi. Galileo perteneció a esta agrupación. En París se fundó la *Académie des Sciences* en 1666. En Alemania, el *Collegium Naturae Curiosorum* en 1652. En Londres, la *Royal Society* en 1645. Estas agrupaciones y sus respectivas publicaciones van a difundir el conocimiento científico y por lo tanto van a influenciar profundamente el pensamiento de la sociedad de la época, al tiempo que contagiaron el fervor por la investigación y la producción intelectual, creando sin querer una competencia y un individualismo jamás visto. De este modo, quedó atrás el colectivismo que se consideraba fundamental para mantener instituciones como la enfermería organizada y el cuidado caritativo de los enfermos en los hospitales.

Otra consecuencia muy importante de la demostración de la circulación por Harvey, fue la creación de la inyección anatómica, procedimiento en el que se introducen sustancias en las venas y arterias para colorearlas y preservarlas en estado sólido. Sus principales exponentes fueron Swammerdam, De Graff y Ruysch. Es claro que esta técnica tendrá un valor incalculable en la enseñanza de la anatomía, para mostrar la irrigación y el drenaje venoso de cada órgano en particular.

Muchos son los avances y descubrimientos que se dan en esos dos siglos. Trataremos de hacer una síntesis de los más importantes: Gasparo Aselli (1581-1622) descubrió los vasos quilíferos; Jean Peccquet (1622-1674) reconoció el conducto torácico y el receptáculo del quilo; Georg Wirsung (1600-1643) describió el conducto pancreático principal; Francisco Glisson (1596-1677) reconoció la cápsula fibrosa del hígado; Higmore (1613- 1684) asocia su nombre al seno maxilar y al *mediastinum testis*; Thomas Willis (1622-1675) profesor de Oxford, describió el círculo o polígono arterial que lleva su nombre; William Cowper (1666-1709), miembro destacado de la Royal Society, descubrió las glándulas bulbouretrales y los músculos periestafilinos; Thomas Wharton (1610-1673) profesor de Oxford, reconoció el conducto submaxilar; Olaus Worm (1588-1654), cuyo nombre nos hace pensar en los huesos supernumerarios del cráneo; Teodoro Kerkring, (1640-1693) describió las válvulas conniventes del intestino delgado; Nicolás Stenon, (1638-1687) descubrió el conducto excretor principal de la parótida y las venas vorticosas; Raymond Vieussens (1641-1715), profesor de Montpellier, hizo diversos estudios sobre anatomía del

sistema nervioso, la posición, estructura y patología del corazón; Giovanni Battista Morgagni (1682-1771), profesor en Bolonia y Padua por más de sesenta años, lo que explica que tantas estructuras anatómicas lleven su nombre. Antonio Scarpa (1747-1832), famoso por su descripción del triángulo femoral; William Hunter (1718-1783) y su hermano Jhon, fueron célebres anatomistas y cirujanos permanentemente recordados en las clases de anatomía por el conducto que lleva su apellido; Cheselden, Pott, los Monro, Desault y muchos otros profesores que quedan por fuera de esta lista que hemos escogido al azar, son los que de una manera u otra contribuyeron a identificar todos los órganos y estructuras que forman parte del cuerpo humano.

Para esa época la disección en cadáveres humanos era la manera habitual de enseñanza de anatomía. La cirugía era un área del conocimiento médico cuya enseñanza estaba a cargo de los profesores de anatomía, ya que la mayoría de ellos eran cirujanos, todos muy hábiles y de renombre internacional, llamados para ese entonces "cirujanos anatomistas", dato éste interesante que podría ser objeto de un estudio adicional, ya que hoy día hay profesores de anatomía que no ejercen la profesión médica. De esto hablaremos más adelante cuando nos refiramos al aspecto ético de la enseñanza de anatomía en su aspecto pedagógico.

Otro de los aspectos importantes relacionados con la evolución de anatomía en los siglos XVII y XVIII, es la realización casi metódica y sistemática de autopsias, buscando la causa de la muerte de los enfermos. Este proceder, inicialmente empírico, va a dar paso a una de las corrientes racionalistas de la medicina más fuertes de todas las épocas y que perdura hasta nuestros días, en donde la lesión anatómica es clave del diagnóstico y por tanto del saber clínico. anatomía y patología se unen para dar origen a una de las especialidades de mayor precisión diagnóstica: anatomía patológica, llamada para ese entonces anatomía práctica. El precursor de este movimiento fue el ya mencionado Giovanni Battista Morgagni, quien publicó en 1761 una obra titulada *De sedibus et causis morborum*, donde recopiló la información clínica y su correlación anatomopatológica de unos setecientos casos, descubriendo así: la cirrosis hepática, la consolidación neumónica del pulmón y muchos tipos de tumores.

12. Enseñanza de la anatomía en el siglo XIX

Esta época está enmarcada en la acentuación del nacionalismo. Surge la revolución industrial y se afianza el capitalismo mercantil e industrial. La estructura de la mentalidad colectiva está alimentada por tres fuentes que son: el evolucionismo, el positivismo y una fuerte creencia en que el curso de la historia puede ser racional y científicamente entendido. Se preconiza en el mundo de las ciencias una visión objetiva de la realidad, entiéndase científica, para lo cual se necesitarán la observación directa, la medición y la experimentación.

En lo que a anatomía respecta, en este siglo se amplía la visión descriptiva de Galeno y la arquitectónica de Vesalio mediante una comprensión anatómica tisular y de tipo comparativa. Esto se explica por el desarrollo de la teoría celular sustentada por Schleiden, Schwann, Virchow, Purkinje y Cajal entre otros, y el auge de la zoología, la ecología y la biología, siendo, sus principales abanderados: Darwin, Huxley, Haeckel y Gegenbaur. Nacen así dos hijas más de anatomía: la citología y anatomía comparada.

Entre los anatomistas más destacados del siglo XIX se encuentran: Charles Bell (1774-1842), profesor de anatomía en Londres, cuyo mayor aporte fue la distinción entre nervios sensitivos y motores, así como el descubrimiento del nervio del músculo serrato mayor o nervio respiratorio, el cual tomó su nombre. Sus hallazgos fueron publicados en una obra titulada: *The Nervous System of the Human Body*, considerado el primer texto de neurología moderna; Luigi Rolando (1773-1831), profesor de la Universidad de Turín, también se destacó por sus investigaciones en el sistema nervioso, pasando a la posteridad por su descripción de la cisura central del cerebro. Robert Knox (1791-1862), profesor de anatomía en Edimburgo, fue cirujano militar, realizó profundos estudios de antropología e historia natural. Fue considerado como el anatomista más popular de su época. Su carrera se vio opacada al descubrirse que uno de los cadáveres que tenía en su posesión para la disección, correspondía a una persona asesinada por los "resurreccionistas", especie de banda también denominada "borough" que robaba cadáveres y los vendía a los estudiantes y profesores de anatomía. No conformes con eso, para ahorrarse el

trabajo de profanar tumbas, comenzaron a asesinar personas. hubo más de dieciséis asesinatos.

Jacob Henle (1809-1885), profesor de anatomía en Zurich, Heidelberg y Gotinga, escribió una obra titulada *Handbuch der systematischen Anatomie*. En los tres volúmenes de la obra describe la estructura macroscópica y microscópica de todo el cuerpo humano, con ilustraciones realizadas por él mismo. Descubrió los túbulos del riñón. Josef Hyrtl (1810-1894), profesor durante más de treinta años de la primera cátedra de Anatomía en Viena, se distinguió por sus habilidades como catedrático, publicó un libro de anatomía del cual se hicieron más de veinte ediciones en cuarenta años. Perfeccionó la técnica de corrosión de tejidos para conservar los vasos de los órganos; Luigi Rolando (1773-1845), profesor de la Universidad de Turín, se distinguió por sus investigaciones en el sistema nervioso central, hecho que se ve reflejado en el nombre que se le adjudicó a la cisura central; Nicolai Pirogoff (1810-1881), fue cirujano y anatomista en San Petesburgo, publicó muchas obras entre las que destaca el *atlas de anatomía topográfica*. Realizó más de once mil autopsias; Paúl Broca (1824- 1880), anatomista de renombre mundial, considerado como el padre de la neurocirugía, estudió los centros nerviosos, entre los que descubrió el de la afasia motora; autor, entre muchas otras obras, de una monografía sobre los aneurismas; Wilhelm His (1831-1904), profesor en Basilea y Leipzig, realizó importantes trabajos sobre la histogénesis, el músculo cardíaco, los vasos cerebrales, el sistema de conducción del corazón etc. Humbert Von Luschka (1820-1875) describió varios órganos y estructuras, el glomus caroticum, la región celíaca; Henry Jacob Bigelow (1816-1890), cirujano insigne de Harvard y anatomista que profundizó los estudios sobre el ligamento iliofemoral; Carl Toldt (1840-1929), anatomista austríaco que enfiló sus estudios hacia las formaciones y dependencias peritoneales, publicó un atlas de anatomía humana; Wilhelm Heinrich Gottfried Waldeyer (1836-1921), profesor de la universidad de Berlín, describió el gran círculo linfático de la faringe, desarrolló una teoría de la neurona y escribió sobre la fosa obturatriz; Philibert Constant Sappey (1810-1896), profesor de la universidad de París, realizó observaciones sobre las venas paraumbilicales, el dartos escrotal y el peneano, publicó un libro que fue célebre entre estu-

diantes de Medicina: *Tratado de anatomía descriptiva*; Jean Leon Testut (1849-1925), profesor de anatomía en la universidad de Lyon, autor de un *Tratado de Anatomía Humana* que fue laureado por la academia de medicina de París en 1902, quizás el libro utilizado por mayor número de estudiantes de medicina de los últimos 100 años en todo el mundo.

Otro de los profesores del siglo XIX que mencionaremos realizó sin querer, una particular hazaña; descubrió las últimas estructuras macroscópicas que faltaban para completar la descripción del cuerpo humano: se trata de Ivar Sandstrom quien siendo todavía estudiante de medicina en Suecia en 1877, disecó y aisló las paratiroides, ¡completando así una tarea de más de 2.500 años!

Hemos realizado una selección aleatoria de los personajes que consideramos más importantes en el campo de anatomía en ese siglo, son muchos los que han quedado por fuera de esta síntesis histórica sin dejar por ello de ser muy importantes sus aportes para la consecución del fin anatómico: el conocimiento de la estructura macroscópica del cuerpo humano

En el siglo XIX, se realizó un nuevo aporte que ayudará al desarrollo de anatomía y por lo tanto de la medicina, Wilhelm Konrad Roentgen, en 1896, descubrió los Rayos X, lo cual permitió la observación de estructuras anatómicas profundas del organismo animal. Desarrollóse así la anatomía radiológica, especialización que permitirá grandes avances en el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades. En 1851, Von Helmholtz inventó el oftalmoscopio, instrumento con lentes de aumento y una fuente de luz que permite observar el fondo del ojo. Manuel García, en 1855 inventó el laringoscopio. Max Nitze, en 1877, introduce la citoscopia. Gustav Killian, en 1898 desarrolla la broncoscopia; Kelly, en 1895 implementa la exploración endoscópica del recto y del colon. Son estos procedimientos endoscópicos los que van a profundizar los conocimientos anatómicos de las estructuras y a contribuir al avance en la certeza diagnóstica y la eficacia terapéutica. Los mismos serán de uso corriente a mediados del siglo XX, en todos los hospitales especializados.

13. Enseñanza de la anatomía en el siglo XX

Es interesante comentar un fenómeno que ocurre a finales del siglo XIX y durante todo el siglo XX, tras haber descubierto y descrito todos los órganos y estructuras anatómicas del cuerpo humano: el comienzo de una carrera tecnológica para poder observar esos órganos en un ser humano vivo, sin necesidad de procedimientos cruentos, pudiendo hacer así diagnósticos de procesos patológicos que subsistan en aquéllos. La enseñanza de anatomía es, durante este siglo, similar a la del siglo XIX, es decir, las prácticas y demostraciones docentes se realizan sobre un cadáver humano, en una sala de disección, no ocurriendo mayores cambios en las estrategias didácticas para la enseñanza de anatomía desde el siglo XVII. Desde el punto de vista ético, se mantiene el mismo principio: los seres humanos donan sus cadáveres para ser útiles a la ciencia y poder contribuir a la formación de nuevos médicos, que a su vez lucharán contra la muerte. La irrupción en el cadáver de un humano es aceptada, ya que se espera que los resultados de esta práctica serán beneficiosos para el colectivo.

En 1950, después de la segunda guerra mundial, el sonar, que se utilizó en los submarinos para detectar al enemigo aun debajo del agua, inspiró al doctor Ian Donald, de la universidad de Glasgow, para adaptar dicha tecnología a la observación de los fetos que, a semejanza de un submarino, están sumergidos en el líquido amniótico del útero materno. Nace así el ultrasonido o ecosonograma, otro método para estudiar estructuras anatómicas internas sin causar molestias a los pacientes.

En 1967, el ingeniero británico Hounsfield integró los Rayos X a sistemas computarizados y desarrolló la Tomografía Axial Computarizada, que consiste en un ordenador que procesa las imágenes anatómicas que se han obtenido por rayos X y las representa en dos o tres dimensiones en un monitor. Tal descubrimiento lo hizo acreedor al premio Nóbel de Medicina de 1979.

En 1948, Rotblat obtiene la primera imagen por resonancia magnética nuclear, pero no es sino hasta la década de los ochenta cuando tiene aplicación en medicina. Este método se basa en el principio de que los átomos de hidrógeno del cuerpo humano producen cierta

resonancia cuando reciben la energía de un rayo magnético. Esta resonancia es procesada por un ordenador y convertida en imágenes tridimensionales de gran resolución. Tiene la ventaja de no utilizar radiación.

"En 1985, en el hospital de Böblingen, Erich Mühe efectuó la primera colecistectomía laparoscópica en el mundo";³³ esto consiste en extraer la vesícula biliar por un método de cirugía mini-invasiva, en la que se introducen unas cánulas de 1 a 2 centímetros de diámetro en el abdomen previamente insuflado con dióxido de carbono, logrando así que la cirugía se realice a través de incisiones muy pequeñas, causando menos dolor post-operatorio, y por tanto una reincorporación temprana del paciente a sus actividades habituales. Esta técnica, cuyos antecedentes históricos se remontan a 1901, cuando Georg Kelling examinó por primera vez la cavidad abdominal con un endoscopio, no fue popularizada sino hasta la década de los noventa, cuando se incluyó en los contenidos curriculares de los postgrados de cirugía de todo el mundo. La laparoscopia, con su despliegue tecnológico va a ofrecer imágenes de estructuras internas, nunca antes vistas en un ser humano vivo, a través de incisiones muy pequeñas y una video cámara. De manera que la enseñanza de anatomía va a tener en este método, un aliado revolucionario que puede ser utilizado como recurso didáctico complementario al tradicional cadáver de las salas de disección. Las imágenes de una cirugía laparoscópica se pueden grabar en un video-casete y luego ser presentadas a los estudiantes. Este procedimiento se ha convertido en uno de los cambios más importantes que ha tenido la enseñanza de anatomía en los últimos cuatrocientos años. El otro gran paso en su enseñanza será explicado en el próximo capítulo.

³³ Cervantes, Jorge y Patiño, J.; *Cirugía Laparoscópica y Toracoscópica*, McGraw-Hill, México, 1997, p. 46.

Capítulo II

Realidad virtual y teleinformática: conceptos fundamentales

El hombre, en su devenir, ha necesitado realizar algunos procedimientos que por sus características suelen ser engorrosos, como por ejemplo realizar operaciones matemáticas y mantener esa información guardada por algún tiempo, hasta que sea nuevamente necesitada para algún trámite. Es el caso del conteo del ganado y el cálculo de su costo para su posterior venta, que en la antigüedad ya resultaba tedioso. Ya en el año 3500 a.C., se contaba con un instrumento que permitía realizar operaciones matemáticas sencillas: el ábaco. Comienza así una larga carrera en el tiempo para desarrollar métodos y máquinas que puedan realizar los procedimientos repetitivos y rutinarios que causan molestia y pérdida de tiempo al hombre.

Del ábaco hemos llegado hoy día a la computadora u ordenador y tenemos una ciencia que se encarga de los aspectos concernientes a recibir, procesar y transmitir la información que el hombre necesita para un fin determinado. Se trata de la "**Informática**: ciencia que estudia el tratamiento automático y racional de la información".³⁴ Es un término compuesto creado en Francia en 1962 y procede de **información automática**.

³⁴ Alcalde, Eduardo; García, Miguel y Peñuelas, Salvador, *Informática Básica*, McGraw-Hill, Madrid, 1989, p.1.

La informática se ha desarrollado vertiginosamente en la última mitad del siglo XX; sus aplicaciones abarcan todos los campos del saber y en educación, que es el caso que nos ocupa, está jugando un rol protagónico.

El nacimiento de la realidad virtual data de fines de la década de los sesenta y principios de los setenta, cuando se comienzan a construir simuladores de vuelo y otros espacios simulados; "En 1969, Miron Krueger crea ambientes interactivos que permiten la participación del cuerpo entero, en eventos apoyados por computadores [...] En 1971, Redifon Ltd. En el Reino Unido, comienza a fabricar simuladores de vuelo con pantallas gráficas. En 1972, General Electric, bajo mandato de la Armada Norteamericana, desarrolla el primer simulador computarizado de vuelo".³⁵

Si bien esta tecnología se ha venido desarrollando desde hace más de treinta años, es en la actualidad cuando ha alcanzado un gran auge, por las múltiples aplicaciones que tiene fuera del ámbito militar.

El término "realidad virtual" plantea una contradicción lógica, "algo que es pero no es" o "realidad no real"; sin embargo no es interés nuestro hacer un análisis de la claridad, distinción y exactitud de este concepto; pero sí el detallar lo que él denota. Presentamos varias definiciones de realidad virtual (RV):

"Es un entorno de tres dimensiones sintetizado por computadora, en el que participantes acoplados de forma adecuada pueden manipular elementos físicos simulados en el entorno y, de alguna manera, relacionarse con las representaciones de otras personas pasadas, presentes o ficticias, o con criaturas inventadas"...

"Es una simulación tridimensional interactiva por computador en la que el usuario se siente introducido en un ambiente artificial, y que lo percibe como real basado en estímulos a los órganos sensoriales"...

"Es un ambiente altamente interactivo donde el usuario participa a través del uso de un computador en un mundo virtualmente real. Es una simulación tridimensional por computadora durante la cual el usuario

³⁵ Parra, Juan, García, Rodrigo y Santelices, Iván, *Introducción Práctica a la Realidad Virtual*, Ediciones U. Bío-Bío, Concepción, 2001, p. 5.

resulta inmerso tan completamente que esta realidad, de origen artificial, aparenta ser real".³⁶

"La simulación de medios ambientes y de los mecanismos sensoriales del hombre por computadora, de tal manera que se busca proporcionar al usuario la sensación de inmersión y la capacidad de interacción con medios ambientes artificiales"

"La realidad virtual (RV) es una combinación de interfases avanzadas de usuarios, computación gráfica, tecnología de sensores, computación de alto rendimiento y redes de computadoras. La RV permite al usuario interactuar con un ambiente artificial creado por las computadoras. Usando esta tecnología el usuario tiene la impresión de estar en un ambiente real, de esta manera se logra la tele-presencia al lograr percibir de manera remota sensaciones y formas con gran realismo".³⁷

Otras definiciones menos extensas son: "Tecnología que nos permite formar parte de un mundo artificial", o " sofisticada interfase de comunicación hombre-máquina".

Tantas definiciones ponen en evidencia que quizás este concepto no se tiene muy claro todavía. Pero lo que sí se tiene claro es que es un recurso extraordinario para fines educativos, por lo que les estamos presentando el otro gran paso dado en la enseñanza de anatomía en el siglo XX. Después de 400 años disecando cadáveres humanos, ¡podemos comenzar a disecar cadáveres humanos virtuales!; y de hecho ya se está haciendo. Asunto que trataremos en el próximo capítulo. Por ahora seguiremos analizando la realidad virtual y los aspectos fundamentales de la informática.

Al analizar las distintas definiciones de la realidad virtual podemos extraer sus características fundamentales:

Es una **simulación**, es decir se representa la realidad, con muchas de sus características, pero no es tal, es un medio artificial.

Es **interactiva**, el operador puede manipular e interrelacionarse con el ambiente creado, tocar objetos, moverlos, puede moverse el

³⁶ *Ibíd.*, p. 3.

³⁷ Miranda, Pablo et al. *La Telemedicina como herramienta al servicio de la Salud*, En: Tendencias actuales en Bioingeniería (VI Coloquio Venezolano de Bioingeniería, San Cristóbal 2000 , p. 75)

operador; en fin, existe intercambio entre el operador y el ambiente. El operador tiene el control y para ello se genera una interfaz hombre-máquina, que va desde el *mouse* y el teclado hasta trajes sensoriales y guantes.

Es **tridimensional**, lo que realza el realismo al trabajarse con sensación de profundidad.

Se da en **tiempo real**, lo que quiere decir que los hechos que ocurren en el ambiente creado son simultáneos con nuestra realidad.

Es **asocial**, el que interactúa es el individuo solo que se enfrenta a un mundo creado por la informática. Esta característica tendrá una repercusión fundamental en los aspectos éticos que trataremos más adelante, ya que libera al individuo de responsabilidades ante terceros, debido a la privacidad en que se trabaja. Es una ilusión en la que los participantes poseen libertad absoluta y cuyas acciones estarían fuera del derecho.

Puede ser: **immersiva**, el individuo cree que está adentro del mundo virtual gracias a la extraordinaria manipulación de los órganos sensoriales, que se logra con el uso de cascos, guantes y trajes especiales; **no immersiva**, la interfase es el teclado o el *mouse*, por lo que el individuo siempre estará consciente de que está fuera del ambiente digital.

Todas estas características hacen de la realidad virtual una herramienta extraordinaria para la educación, como lo ha sido por ejemplo en el caso del entrenamiento de pilotos utilizando simuladores de vuelo, ya que los aprendices son sometidos a las mismas variables que tendrían en un vuelo real; deben operar la aeronave, pero sin riesgo de perder vidas humanas. El aprendizaje es seguro, se pueden repetir situaciones complejas para la adquisición de habilidades especiales y no existe riesgo alguno. Este principio se ha trasladado a la medicina y la realidad virtual tiene aplicaciones en la enseñanza de anatomía, cirugía, anestesiología, medicina crítica, etc. "El potencial de la realidad virtual para ayudar en el manejo de pacientes en áreas rurales, en el campo de batalla o en hospitales remotos, no ha escapado a la atención de expertos en computación médica".³⁸ La necesidad de obtener datos que se han producido o se

³⁸ Doyle, John, *Future developments with the internet: Some personal predictions*, En: *International Journal of Clinical Monitoring and Computing*, Vol. 13, n^o2, (May. 1996), p. 97.

manejan en un lugar distante y procesarlos rápidamente ha dado origen a una modalidad distinta de la informática: "La **Teleinformática** se puede definir como la técnica que trata de la comunicación de datos entre equipos informáticos distantes".³⁹ Y al conjunto de equipos y medios de comunicación utilizados para una determinada aplicación teleinformática se denomina **sistema teleinformático**, el cual consta de un terminal remoto, una computadora central y una línea de telecomunicaciones. **La Telemática**, como también se la llama, es una técnica que surge de la combinación de **telecomunicaciones** y la **informática**, debiendo quedar claro que no sólo se limita a la transmisión de datos entre equipos distantes, sino también a la realización de procesos entre ellos. La teleinformática o telemática se convierte así en un medio muy efectivo para la educación a distancia. En este sistema de enseñanza y aprendizaje no se requiere la presencia física de los involucrados; estos pueden estar unidos tecnológicamente para lograr objetivos educativos. Este punto trae consecuencias éticas que analizaremos en el último capítulo, ya que se pudiera estar en presencia de la deshumanización de la educación.

Otra modalidad de realidad virtual que debemos mencionar es la **telepresencia**, la cual podemos definir como la tecnología que permite a un individuo estar virtualmente presente en un lugar distante de donde se encuentra el transmisor, teniendo la posibilidad de experimentar acciones y sensaciones en tiempo real. Esta nueva modalidad ha permitido desarrollar programas a través de los cuales se pueden realizar cirugías a distancia, utilizando un robot telecomandado. "La cirugía por telepresencia puede lograr una significativa contribución en el manejo de lesiones producidas en la guerra. Nueve de cada diez muertes registradas en combate son causadas por pérdida de sangre, heridas no fatales que ocurren en la línea de fuego antes de que el herido sea retirado. Muchas de esas vidas pudieran ser salvadas si el tratamiento quirúrgico fuese realizado antes de la primera hora de ocurrida la lesión. [...] Para proveer servicios quirúrgicos en la zona de combate, se desarrolló el sistema de cirugía por telepresencia".⁴⁰ Esta tecnología es otra herramienta fundamental para la educación a distancia.

³⁹ Alcalde, Eduardo, García, Miguel y Peñuelas, Salvador, op. cit. p. 176.

⁴⁰ Green, Philip et al. *Telepresence Surgery*, En: IEEE Engineering in Medicine and Biology, Vol. 14, n° 3 (May. /Jun. 1995), p. 325.

Capítulo III

Realidad virtual y teleinformática: en la enseñanza de la anatomía humana

La asignatura de Anatomía Humana, se imparte en todos los programas de educación médica del mundo en el primer o segundo año de la carrera. Tiene como objetivo fundamental lograr que el estudiante conozca y se familiarice con todos los órganos y estructuras que constituyen el cuerpo humano e identifique las relaciones que se establecen entre ellos, de manera que pueda utilizar esa información en su desempeño profesional y conseguir un manejo adecuado de sus pacientes. La enseñanza de anatomía tradicionalmente se ha basado en la disección de cadáveres para reconocer y caracterizar los distintos órganos. Este proceso se lleva a cabo por la visualización y posterior manipulación de las estructuras. Las imágenes juegan un rol protagónico en la internalización de ese nuevo conocimiento. Leonardo Da Vinci, como mencionamos en un capítulo anterior, fue un gran dibujante anatómico; convencido estaba de que una imagen dice más que mil palabras. En anatomía, la visualización de imágenes constituye un componente esencial en el proceso de aprendizaje, así como la relación espacial, tridimensional, que se establece entre las estructuras. El primer avance que se conoce en la presentación de imágenes en textos de anatomía, que va más allá de dibujos, fotografías y radiografías, se da en 1965, en Alemania, cuando se crea el primer atlas de neuroanatomía con visión estereoscópica. Para la década de los setenta, con el desarrollo de la tomografía axial computarizada, se comienza a trabajar en el diseño de imágenes tridimensionales, como se evidencia en la siguiente publicación de

1974: "Hacia un modelo cerebral tridimensional almacenado en computadora".⁴¹ A partir de ese año comienzan a aparecer publicaciones de atlas anatómicos, con imágenes de cortes tomográficos, como el de Schoultz en 1976. Para este momento, en que aparece la cuarta generación de computadoras consistente en el microprocesador, ya empieza a cobrar fuerza la idea del uso del computador como herramienta de aprendizaje y como sustituto de los tradicionales libros, cuadernos de apuntes, y hasta del profesor. Vemos cómo la idea de desarrollar programas con imágenes anatómicas para ser observadas a través del monitor de un ordenador, no es tan reciente. En el año de 1984, un autor italiano de apellido Giannazzo, publica un trabajo donde se describe un programa de computación para construir modelos planos y tridimensionales, "en orden a estudiar estructuras anatómicas".⁴²

Un año después ya se tienen descritos programas con los que se pueden planificar y simular, con imágenes tridimensionales, cirugías de reconstrucción facial. Así mismo se generan nuevos métodos para digitalizar imágenes cerebrales, con una fidelidad de aproximadamente un milímetro con respecto a la realidad. El desarrollo de los recursos multimediales, entendiendo como tales aquellos medios que se utilizan para mejorar la comunicación del usuario con la computadora, permiten la posibilidad de interactuar de manera dinámica y hasta divertida con la máquina. Ello explica la rapidez con que se afianzó el terreno para la utilización del ordenador como recurso didáctico. Si a esto le sumamos la escasez de cadáveres para diseccionar y la posibilidad de contaminación que existe al estar en contacto con las sustancias que se utilizan para la preservación de los mismos, es obvio que la utilización de la informática y la realidad virtual en la enseñanza de anatomía, se convierte en una excelente opción. El uso de la computadora se convierte en una revolución, ya que le ofrece al estudiante autonomía e independencia para el aprendizaje.

⁴¹ Townsend, Hr, *Towards a three-dimensional brain model stored in a computer*, En: Acta Neurochir, Vol. 21, (1974), p. 265.

⁴² Giannazzo, E, *Use of the personal computer for the study of biological images*, En: Boll Soc Ital Biol Sper, Vol. 60, nº 11 (1984), p. 2187.

La manera como la computadora procesa la información es quizás un fiel reflejo de cómo funciona la mente humana, por lo que se explica el atractivo especial que genera el sentarse frente a un computador y manipularlo, lográndose de esta forma una mayor facilitación del aprendizaje, debido a la motivación que tal técnica produce en el estudiante. La sola curiosidad de operar el ordenador, le gana terreno a la tradicional conferencia del profesor.

En el año 1986, tiene sus orígenes un proyecto denominado "Proyecto Humano Visible" (*The Visible Human Project*), el cual es un esfuerzo de planificación a largo plazo de la *National Library of Medicine* de Estados Unidos, cuyo propósito inicial fue adquirir imágenes transversales por tomografía computarizada, resonancia magnética nuclear y criosección, de un cadáver masculino y uno femenino, con un intervalo entre cortes, de un milímetro. Dichas imágenes fueron procesadas, digitalizadas y almacenadas en una base de datos, que estuvo disponible a partir de noviembre de 1994 en el caso del cadáver masculino, y en noviembre de 1995 las del cadáver femenino. Este programa ofrece la mayor cantidad de imágenes que se puedan observar de un cadáver en toda la historia del conocimiento anatómico. Se han otorgado más de mil cuatrocientas licencias para su uso, en cuarenta y dos países. En el año de 1991 se le confirió el proyecto, a través de un contrato de adquisición, a la Universidad de Colorado, en Denver, teniendo como principales investigadores a Víctor M. Spitzer, Ph. D. Y David G. Whitlock, M.D., Ph.D. Se crea en esta universidad "*The Center for Human Simulation (CHS)*", convirtiéndose en la meca de anatomía virtual, conteniendo quizás, la mayor base de datos de imágenes tridimensionales femeninas y masculinas de alta resolución. El CHS promueve la aplicación de su base de datos para la investigación y práctica clínicas y la enseñanza en medicina. Está disponible en la red en la siguiente dirección electrónica: [http:// www.uschsc.edu/sm/chs/overview.html](http://www.uschsc.edu/sm/chs/overview.html).

En 1988, Marwick⁴³ ya comenta los beneficios de la combinación de los métodos tradicionales de la enseñanza anatómica, con la

⁴³ Marwick, C. *Anatomy teaching may benefit from combination of tissue preparation, imaging, animation*, En: JAMA, Vol. 260, nº19 (Nov.1988), p. 2779.

utilización de imágenes virtuales y la animación lograda con los programas desarrollados para este momento. El evidente incremento del interés por utilizar imágenes anatómicas diseñadas en programas especiales en la enseñanza médica, y en especial de anatomía, no es casual; responde al marcado crecimiento que tienen en la década de los setenta y ochenta, las técnicas de diagnóstico por imágenes como son: la tomografía axial computarizada, la resonancia magnética nuclear, los procedimientos radiológicos invasivos, etc. Es sensato entonces, que desde el primer año, al estudiante se le haga correlacionar las imágenes anatómicas convencionales, con las imágenes virtuales que tendrá que observar para hacer diagnósticos de enfermedades. Por otra parte, el computador se instaló en los hospitales, en las escuelas y en los hogares, como herramienta de trabajo; pues es lógico que forme parte del arsenal pedagógico y sea utilizado cada vez más como tal.

En el año de 1990, se perfeccionan las técnicas utilizadas para la construcción de imágenes tridimensionales, a partir de las obtenidas por tomografía computada y resonancia magnética nuclear. Esto resulta de las exigencias de los cirujanos y radioterapeutas que en sus respectivos campos también se han visto más comprometidos por los vertiginosos avances tecnológicos. Es decir, requieren mejores imágenes para un mejor entrenamiento y por tanto un mejor desempeño. La nueva tecnología es descrita como "reconstrucción multiplanar".⁴⁴

En 1991 surge otro recurso en internet para la formación de cirujanos y estudiantes de anatomía; se trata de un atlas interactivo, con imágenes en tres dimensiones de alta resolución. Es el "Proyecto Vesalio".⁴⁵

Hasta este momento, el énfasis en el mundo de la enseñanza de anatomía a través de la informática se ha puesto en las imágenes tridimensionales y en la interacción, para una mayor eficacia en el

⁴⁴ Mankovich, N., Robertson, D., Cheeseman, A., *Three-dimensional image display in medicine*, En: J Digit Imaging, Vol. 3, n° 2 (May. 1990), p. 69.

⁴⁵ McCracken, T., Spurgeon, T., *The Vesalius Project: interactive computers in anatomical instruction*, En: J Biocommun, Vol. 18, n° 2 (1991), p. 40.

aprendizaje. "El propósito de la enseñanza de anatomía es desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para un razonamiento anatómico, el cual es requerido para el ejercicio clínico. El razonamiento anatómico integra una comprensión de la geometría tridimensional del cuerpo y sus partes (el dominio espacial de la información anatómica) con una comprensión de lo funcional, de lo patológico y otras relaciones entre entidades anatómicas (el dominio simbólico de la información anatómica). Los métodos tradicionales en anatomía tienen defectos sustanciales para la representación e integración de esos dos dominios de la información. En los métodos basados en computación la representación del conocimiento tiene un gran potencial para superar los defectos y para promover el razonamiento anatómico".⁴⁶ El autor propone que para lograr este potencial es necesario crear atlas electrónicos en tres dimensiones del cuerpo humano, generar modelos de información anatómica simbólica y desarrollar programas de computación utilizando interfases que integren esas fuentes de conocimiento.

En 1999 se integran al mundo multimedia nuevas tecnologías que consisten en programas que permiten la visualización interactiva de películas de disecciones de regiones anatómicas. Los pioneros de este aporte son de Hamburgo.⁴⁷ También se ha logrado desarrollar programas para la telerreconstrucción de imágenes para la enseñanza a distancia.⁴⁸

En los actuales momentos, en la red, el estudiante de anatomía puede conseguir todo el material necesario para el estudio de la asignatura, desde atlas virtuales interactivos, juegos de reforzamiento, evaluaciones, videos, programas de otras universidades, grupos de estudio, discusiones etc. Pero, ¿es adecuado para el estudiante de

⁴⁶ Rosse, C., *The potential of computerized representations of anatomy in the training of health care providers*, En: Acad Med, Vol. 70, nº 6 (Jun.1995), p. 499.

⁴⁷ SHUBERT, R. Et al. *Interactive volume visualization using "intelligent movies"*, En: Stud Health Technol Inform, Vol. 62 (1999), p. 321

⁴⁸ MASERO, V. *Telereconstruction from computerized tomography images for the distance teaching of medicine*, En: Telemed Telecare, Vol. 6, Suppl. 2(2000), p. 90.

anatomía, prescindir del cadáver que sirvió de instrumento para la enseñanza por más de mil quinientos años? ¿Podrá la computadora hacer reflexionar al joven aprendiz lo que significa la vida, la enfermedad y la muerte?

Capítulo IV

Aspectos éticos del uso de la realidad virtual en la enseñanza de la anatomía humana

El futuro profesional de la medicina va a tener en sus manos la posibilidad de ofrecer la prevención de la enfermedad, el diagnóstico certero, el tratamiento adecuado y la rehabilitación oportuna de los miembros de la sociedad donde se desenvuelva. De allí que sea fundamental ofrecer una formación cabal para lograr ese objetivo. El interés de las universidades y facultades de medicina en lograr una capacitación óptima, es obvio. Cada día se hace más énfasis en tratar de acceder a los avances tecnológicos de punta, de manera que los profesionales y los estudiantes del área de la salud estén al nivel de cualquier país desarrollado del mundo, olvidando quizás que en la medicina un buen desempeño profesional, no necesariamente significa el manipular un aparato sofisticado, sino una adecuada interrelación con el objeto de estudio, es decir, el sujeto enfermo. El desarrollo vertiginoso de la ciencia y la tecnología en la última mitad del siglo XX, ha influido en todas las áreas del saber, en los centros donde se imparte conocimiento y en la forma como se transmite el mismo. Han sido tan rápidos los cambios y descubrimientos que apenas se está pensando y analizando uno desde el punto de vista filosófico, cuando ya han ocurrido otros tantos. La universidad latinoamericana como centro de análisis, discusión y transmisión del saber está quizás a la zaga, por lo menos en cuanto a los aspectos tecnológicos. Importa del exterior un tipo de tecnología, y cuando la va a aplicar ya existe otra generación que la sustituye. Este problema persiste por muchos factores: el sistema político, económico, la cultura, la idiosincrasia y la educación. Es bien sabido que los países desarrollados

invierten mucho más en educación que los nuestros, no sólo hablando en términos económicos sino desde el punto de vista de políticas de estado. La prioridad es la educación, con todo lo que ello implica: hombres y mujeres con una educación integral garantizan un estado estable y con progreso. Es pertinente entonces conocer la concepción de educación ideal que se tiene en la actualidad para contrastarla con la real y poder determinar qué cosas modificar. Desde un punto de vista amplio y general, el término educación no tiene modificación alguna con el pasar de los años; se trata de guiar, dirigir, encaminar y desarrollar, o perfeccionar las facultades intelectuales, físicas y morales del niño o del joven por medio de preceptos, ejercicios o ejemplos, transmitidos por un adulto certificado para tal fin. Otra concepción de educación sería: el proceso de hominización, socialización y culturización del ser humano. Sin embargo cada sociedad o país define con sus políticas y programas educativos lo que de manera ideal desea para su juventud, y de esa forma delimita concretamente lo que va a llamar educación. En teoría, en nuestro país el joven que llega a la universidad, lo hace porque ha pasado por los niveles previos del sistema educativo, y por tanto se considera un individuo instruido, formado, educado, con la connotación más amplia que éstos términos implican. Sin embargo, por razones que no son pertinentes tratar aquí, el estudiante que ingresa a la universidad no necesariamente cumple cabalmente con lo anteriormente expuesto. Puede traer consigo grandes deficiencias en aspectos esenciales como son la lectura, la escritura, la capacidad de análisis, de síntesis, conceptos fundamentales de ética, de responsabilidad, en fin, la realidad es que los primeros años de la universidad se convierten en los últimos del bachillerato. De hecho está previsto así en la ley de universidades vigente, en el título I, artículo 3º que reza: "Las Universidades deben realizar una función rectora en la educación, la cultura y la ciencia. Para cumplir esta misión, sus actividades se dirigirán a crear, asimilar y difundir el saber mediante la investigación y la enseñanza; **a completar la formación integral iniciada en los ciclos educacionales anteriores;** y a formar los equipos profesionales y técnicos que necesita la Nación para su desarrollo y progreso".⁴⁹

⁴⁹ Congreso de La República de Venezuela, *Ley de Universidades*, Editorial La Torre, Caracas, 1970, p. 3. (el subrayado es nuestro).

Hemos presentado algunas de las características de los estudiantes que van a ingresar a la carrera de medicina, para que se pueda entender a plenitud el rol que debe desempeñar el profesor universitario, sobre todo en los primeros años de la carrera. El profesor de anatomía no debe ser sólo un instructor de un conocimiento especializado, sino un educador, en todo el buen sentido de la palabra. Y anatomía, como asignatura, no sólo debe cubrir aspectos inherentes a la materia en sí misma, sino a través de ella, procurar la consecución de objetivos colaterales trascendentales, como son el respeto al cuerpo como parte consustancial del ser humano; facilitar una aproximación temprana a la formación ética del profesional; estimular el respeto a la vida, para protegerla y tratar de prolongarla combatiendo las enfermedades, y enseñar a interpretar el significado de la muerte como resultado inevitable del devenir humano. Añádase, además, el sentido de responsabilidad ante las acciones ejecutadas. En fin, enfocar la educación médica, sobre todo en el primer año, cuando el estudiante se encuentra frente al fenómeno morfológico humano, de modo que no se limite al estudio descriptivo de un cadáver sino que trate de captar el sentido holístico del ser humano como tal. El profesor deberá atender a que este fin se consiga en todos los momentos de su enseñanza. De no proceder así, se hará cada vez más difícil resolver la crisis de la medicina.

"Hay cierta y paradójicamente una crisis en la Medicina por las siguientes razones:

1^o Necesidad de saber actuar con una visión integral del hombre como unidad bio-psico-social que es: unidad sistémica y dinámica integrada a una realidad que lo trasciende.

Sabemos hoy mucho más del cuerpo enfermo pero aún no lo suficiente de la persona enferma. Se impone el conocimiento de una Medicina Personotrópica.

2^o Desconocimiento o conocimiento insuficiente del significado y sentido de la vida, y en consecuencia poca valoración de ella. Se ha consagrado el principio del "derecho a la salud" olvidando decir algo sobre "el deber de conservar la salud". Del valor de la salud o la alegría de la salud. La consagración parcial de aquel principio ha facilitado muchas veces una actitud irresponsable y de dependencia infantil hacia el médico y la medicina institucionalizada,

especie de "gran madre" que ampara recogiendo hacia sí a todos los que sufren.

Hay pues una aplicación insuficiente tanto en la formación del médico como en el ejercicio de la profesión, de cuanto hoy se conoce del hombre como expresión de la vida entre muchos otros fenómenos del Universo. No se ubica al hombre como un fenómeno más de cuantos la vida ha elegido como vehículo y manifestación.

3º Hay crisis por el limitado e insuficiente concepto de lo que es la salud. No sólo ausencia de dolor, limitaciones, disfunciones o ansiedad sino también algo más. Salud es estar inserto en plenitud en la onda de vida que se manifiesta en cada uno de nosotros; es realizar, transformar, crecer, fructificar, trascender.

4º Hay crisis por el debilitamiento de la relación entre el médico y el paciente. Por no estar aquel muchas veces preparado para comprender el valor terapéutico de esa relación.

5º Hay crisis por la insuficiente valoración de factores patógenos ajenos a lo somático muy propio del enfoque mecanicista del ser humano. El desconocimiento de esos otros factores patógenos no medibles ni pesables limitan la acción del médico ante la unidad integral bio-psico-social que es el paciente".⁵⁰

Definido ya el concepto de educación médica, juntamente con la situación del estudiante de medicina y la del profesor de anatomía y hecho referencia a la crisis de la medicina, podremos analizar en su contexto los aspectos éticos de la utilización de la realidad virtual en la enseñanza de anatomía humana.

La realidad virtual es una herramienta didáctica excelente, como ha quedado demostrado en capítulos anteriores, pero su utilización debe quedar subordinada a aspectos éticos que consideramos fundamentales para el proceso de formación de un médico. En primer lugar el objeto de estudio de la medicina y por tanto, de anatomía es el ser humano en su total dimensión, luego, es un objeto real y tangible. La realidad virtual es tangible, pero es una **simulación**, por lo que si se sustituye al ser humano vivo, o al cadáver y sus estructuras,

⁵⁰ Aristeguieta Gramncko, Adolfo, op. cit., pp. 240-241.

por elementos virtuales, se estaría distorsionando la realidad. Al alumno se le estaría condicionando a un estudio indirecto del cuerpo humano, ya que existe una interfase creada de manera artificial; se estaría contribuyendo consciente o inconscientemente a la deshumanización de la medicina; primero el aparato, luego el ser humano; cuando sabemos que en medicina debe ser primero el ser humano, luego todo lo demás. Un argumento en contra de lo anteriormente expuesto, podría ser: ¿Cómo es que los pilotos de aviones, bajo cuya responsabilidad está la vida de cientos de personas, son entrenados con mecanismos de realidad virtual y se logran resultados óptimos? La respuesta a esta pregunta es sencilla: el piloto se entrena con máquinas para operar máquinas, el piloto no maneja vidas, maneja un avión; el médico se debe entrenar con seres humanos para trabajar con seres humanos, y no sólo con máquinas. El entrenamiento con máquinas debe ser un complemento para el estudiante de medicina, debe ser como un pizarrón más, como un libro más, un medio y no un fin. Los profesores deben tener claro el no confundir los medios con los fines y conversarlo con los estudiantes reiteradamente, ya que de ese error se pueden derivar otros bastante graves como la deshumanización de la medicina. La manipulación de un cuerpo humano real, vivo, o cadáver en la mayoría de los casos, no tiene sustitución posible. Tiene herramientas complementarias como, modelados, atlas, películas, fotografías, realidad virtual etc. Pero la reflexión que hace el estudiante en las horas de disección, sobre la vida y la muerte, la salud y la enfermedad, sobre la persona, o el cadáver en que está trabajando, son preguntas que no se pueden formular con programas de imágenes multiplanares o tridimensionales. Es cierto que el ordenador como instrumento de apoyo es altamente motivante, pero, ¿lo será más que explorar con las propias manos las vísceras de un cadáver?

La realidad virtual utilizada como única herramienta docente, podría traer otra consecuencia negativa, como es la ausencia del trabajo en equipo, que es fundamental en el ejercicio médico. Tal situación se presenta debido a que la realidad virtual es **asocial**, el sujeto manipula un ordenador y sólo él trabaja los aspectos de su interés, no hay intercambio ni comunicación directa de sus experiencias con otro compañero o con el profesor. Esta actividad dejaría

de ser educativa en el sentido estricto de la palabra, ya que hemos definido que la educación es un proceso de humanización y de socialización y se da entre humanos. El uso de elementos multimedia debe ser rutinario en una facultad de medicina, pero debe ser analizado, comentado y complementado con actividades tradicionalmente humanizadoras; es la única manera de garantizar la sensibilización del futuro médico con uno de los asuntos realmente importantes para sus pacientes, como es una sincera y profunda comunicación con su médico. En la actividad de disección, el alumno se comunica con los compañeros que simultáneamente están trabajando en el mismo cadáver y con el profesor que los está supervisando; hay trabajo en equipo, hay que tomar decisiones que son discutidas y analizadas entre varias personas, como será en su futuro desempeño profesional. La tradicional disección, conecta al estudiante con la realidad, con la muerte, lo hace reflexionar en aspectos trascendentales y lo enseña a trabajar en equipo, mientras que el fenómeno virtual puede resultar alienante si es utilizado como única alternativa didáctica. "Éste es el problema crucial que se plantea desde el siglo XX: ¿Estaremos sometidos a la tecnosfera o sabremos vivir en simbiosis con ella? Las posibilidades que ofrece el desarrollo de las biotecnologías son prodigiosas, tanto para lo mejor como para lo peor".⁵¹ Dependerá de los docentes la vertiente que tome el uso de la realidad virtual, ya que es conocido cómo el desarrollo tecnológico puede convertirse en un elemento que restrinja la libertad y limite el progreso. La restricción de la libertad la planteamos en términos en que el estudiante no sea dueño de sus propios pensamientos, no sea dueño de sí mismo, sino que dependa de la tecnología para poder desenvolverse. Y si el individuo no es dueño de sí mismo y de la elaboración de su propio pensamiento, no hay progreso. Retornamos al punto esencial de la educación y el rol de los educadores en todos los niveles. Educar no se puede limitar a transmitir porciones de conocimiento ni a enseñar habilidades y destrezas; educar es mucho más que eso, es crear conciencia de humanidad, es mostrar al ser huma-

⁵¹ Unesco / Morín, Edgar, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, Nueva Visión, Buenos Aires, 2001, pp. 71-72.

no en su plenitud y por tanto sembrar la convicción de autodeterminación, autonomía y libertad. Estamos de acuerdo con el profesor Eduardo Vásquez cuando dice: "Aquellos que tienen el poder (no el saber) para imponer en la educación sus concepciones acerca del progreso como crecimiento cuantitativo, esto es, simplemente técnico, le hacen un grave daño a los seres humanos. Refuerzan la limitación, la mutilación de los hombres, su parcelación; la educación así concebida no es una educación para la liberación progresiva, sino una educación para la esclavitud y la opresión. En vez de difundir las luces lo que hace es espesar las tinieblas".⁵² Definitivamente, la realidad virtual no debe sustituir al profesor, ni a los compañeros; debe abrir espacios para la ampliación de lo tradicional, debe mostrar otras perspectivas, pero no puede ser la única; porque la artificialidad distorsionaría la relación médico-paciente. Otro argumento plausible para rebatir los nuestros sería: ¿cómo la realidad virtual es objetada por artificial y no lo son los atlas o modelados de plástico para el estudio de anatomía? Insistimos en que la realidad virtual es rechazada, no en sí misma, sino como sustitutivo total del método tradicional, es decir de la disección de cadáveres, con la separación de estructuras preparándolas para la demostración. Por supuesto que también objetaríamos a los modelados, a las fotografías, o a los atlas si fuesen las únicas herramientas didácticas para el estudio de anatomía. Lo que ocurre es que la realidad virtual ha causado tal impacto, que hay sectores educativos, aun en nuestra propia universidad, que pretenden convertirla en la única manera, más cómoda por cierto para el profesor de enseñar anatomía. No es fácil nuestra posición, ya que estamos convencidos de las grandes ventajas que ofrece la realidad virtual; pero, fieles a nuestra concepción de educación, no podemos dejar de advertir las nefastas consecuencias que traería su exclusiva utilización, en desmedro a las prácticas tradicionales de disección, que en nuestro medio todavía son posibles, ya que por causas que no vamos a discutir en el presente trabajo, seguimos contando con una adecuada provisión de cadáveres (no

⁵² Vásquez, Eduardo, *Filosofía y educación*, Universidad de Los Andes -Consejo de Publicaciones, Mérida, 1994, p. 23.

en cantidades ideales, pero sí suficientes) para la consecución de los objetivos de la enseñanza de anatomía.

Los países desarrollados tienen problemas en proveerse de cadáveres, (uno de los pocos rubros en los que les llevamos gran ventaja), por lo cual se han visto en la obligación de desarrollar programas alternativos para la enseñanza de anatomía. En este sentido, debemos cuidar de manejar otra variable como es el mercado. "Detrás de las primeras membranas de velación impuestas por la ciencia se encuentra el interés mercantil de la industria tecnomédica, el hospital privado y los capitales de las compañías aseguradoras. Las leyes del mercado parecen regir mucho más firmemente el problema del diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de la enfermedad de lo que deberían hacerlo en terrenos de tanta delicadeza ética como éste. La proliferación de recursos tecnológicos en el hospital privado y en el consultorio médico obedece más a la necesidad de la industria de colocar sus mercancías y de convertir al médico en su más conspicuo vendedor, que en requerimientos de salud verdaderamente indispensables[...] El modelo paradigmático del médico de hoy es el que quiere la industria tecnomédica presentar como tal. Como vemos: nada de inocencia, nada de asepsia ni de pureza científica".⁵³ Si bien no creemos que sea éste el caso de la universidad venezolana, es nuestra obligación advertir que siempre hay intereses ajenos a los eminentemente científicos que pueden venir a complicar el cuadro que describimos. En conclusión, no estamos de acuerdo con que el estudiante de medicina, y en particular el de anatomía, se subordine de manera única al uso sistemático de la tecnología (realidad virtual) para desplazar por completo el método tradicional, debido a la restricción de la dimensión humana y de la libertad que ello conlleva.

Otro inconveniente que presenta el mundo virtual es su exclusión del derecho; las acciones realizadas no generan consecuencias que impliquen asumir responsabilidades, si se trata, por ejemplo, del entrenamiento en un procedimiento quirúrgico; cualquier equi-

⁵³ Rojas Malpica, Carlos, *La investigación cualitativa en Medicina*, en: "Filosofía en la Medicina II", Universidad de Carabobo, Valencia, 1995, pp. 168-170.

vocación que se traduzca en una lesión orgánica no traerá ninguna consecuencia ya que se trata de una simulación. Si sólo utilizamos esta modalidad, estaríamos haciendo peligrar la medicina. Se estaría enseñando al estudiante que no importa cometer errores, al no haber responsabilidad ante terceros no importaría cualquier error. ¿Estaríamos de acuerdo, entonces, en que cometer errores en un ser humano es mejor que cometerlos en una máquina? Evitar cometer errores en el tratamiento de un ser humano es lo que se ha tratado de hacer en la historia de la medicina, pero si por alguna circunstancia eso ocurriese, el aprendizaje que se logra al reconocerlo y al tratar de superarlo no tiene comparación posible. El sufrimiento que experimenta el verdadero médico al verificar que ha causado un daño no deseado, es suficiente para que esa experiencia no se olvide jamás. Y es poco probable que se vuelva a repetir. El maestro deja actuar al discípulo sólo cuando está seguro de que es apto para hacerlo. Distinto sería si en el ordenador se encendiera una luz roja que indicara que el paciente falleció. La impunidad con que se actúa en el mundo virtual, debe ser analizada y evaluada en las facultades de medicina, para lograr un sano equilibrio que permita aprovechar sus ventajas y minimizar sus efectos deshumanizantes.

Otro aspecto fundamental que se debe repensar en las facultades de medicina, es el retorno al humanismo. No es suficiente realizar el juramento hipocrático, se debe enfatizar en la concepción hipocrática de la medicina y mejorarla; hay que conducir al estudiante hacia una vasta reflexión que le permita comprender por qué se considera a Hipócrates como el Padre de la Medicina y en qué se fundamentan los ideales hipocráticos. Lograr que el estudiante asuma una visión holística del proceso salud-enfermedad redundará en un mejor desempeño profesional y se podrá así, como decía Sócrates, superar a Hipócrates. El problema de la deshumanización de la medicina no es nuevo; el hecho de que los médicos hagan mucho énfasis en lo orgánico y lo corporal, dejando a un lado los aspectos del espíritu, existe desde tiempos del mismo Sócrates, quien en este sentido, nos ha dejado el siguiente testimonio: "Zalmoxis, nuestro rey, que es un dios, afirma que, si los ojos no pueden ser curados independientemente de la cabeza, ni la cabeza independientemente del cuerpo, éste a su vez sólo puede ser curado conjuntamente con el

alma; y añadía que si los médicos griegos son impotentes ante la mayoría de las enfermedades, es debido a que ignoran el conjunto que deben curar; así que, siendo un todo lo que está enfermo, no puede curarse sólo una parte. Decía también que el alma es la fuente de donde manan todos los bienes y males del cuerpo y de todo el hombre, así como la cabeza lo es con respecto a los ojos, y que, por consiguiente, había que atacar primero y sobre todo la fuente del mal para afianzar la salud de la cabeza y de todo el resto del cuerpo".⁵⁴

La ética es parte de la actividad humana, aún más en estos tiempos postmodernos en los que hay quienes afirman que todo está permitido. La ciencia debe pasar del pragmatismo subyugante a un humanismo liberador. Debemos lograr que la máquina sirva al hombre sin que éste pierda su verdadera dimensión.

⁵⁴ Cármenes 156 b, citado por: Ramis, Pompeyo, en: "Dikaiosyne", n.º 6 (jun. 2001), p. 91.

Conclusiones

1. La disección de cadáveres humanos ha sido el método más utilizado en la historia de la medicina para la consecución del objetivo fundamental del estudio de anatomía, dando excelentes resultados.

2. La historia de la enseñanza de anatomía ha estado ligada a aspectos éticos ineludibles siendo el principal la manipulación de cadáveres. "La muerte se complace en socorrer a la vida", como reza una inscripción que suele aparecer en las salas de disección de las facultades de medicina.

3. La realidad virtual es un excelente método didáctico para el estudio de anatomía, como una alternativa complementaria al método tradicional.

4. La exclusiva o excesiva utilización de la realidad virtual en la educación médica, puede traer una implicación ética negativa como es el convertirse en factor coadyuvante a la deshumanización de la medicina.

5. La realidad virtual, bien empleada, no es un obstáculo para profundizar los ideales humanizantes de la medicina.

Bibliografía

- Alcalde, Eduardo; García, Miguel y Peñuelas, Salvador, *Informática Básica*, McGraw-Hill, Madrid, 1989, p.1.
- Archila, Ricardo, *Historia de la Medicina en Venezuela*, Universidad de los Andes, Ediciones del Rectorado, Mérida, 1966, p. 27.
- Aristeguieta Gramcko, Adolfo, *Reflexiones ante la evolución del pensamiento médico*, Ediciones del Congreso de la República, Caracas, 1998, p. 11.
- *Cármides 15b*, citado por: Ramis, Pompeyo, en: "Dikaiosyne", n° 6 (jun. 2001), p. 91.
- Cervantes, Jorge, y Patiño, J., *Cirugía Laparoscópica y Toracoscópica*, McGraw-Hill, México, 1997, p. 46.
- Congreso De La República De Venezuela, *Ley de Universidades*, La Torre, Caracas, 1970, p. 3.
- Comrie, J.D., *Medicine among the Assyrians and Egyptians in 1500 B.C.* Edin. Med. journal, Nueva Serie, vol.II, p.101, 1909. Citado por: GUTHRIE, Op. cit. p. 23.
- Doyle, John, *Future developments with the internet: Some personal predictions*, en: International Journal of Clinical Monitoring and Computing, Vol. 13, n° 2, (May. 1996), p. 97.
- Garrison, Fielding, *Historia de la Medicina*, Interamericana, México, 1996, p. 38.
- Giannazzo, E., *Use of the personal computer for the study of biological images*, en: Boll Soc Ital Biol Sper, Vol. 60, n° 11 (1984), p. 287.

- Green, Philip, et al. *Telepresence Surgery*, en: IEEE Engineering in Medicine and Biology, Vol. 14, nº 3 (May./Jun. 1995), p. 325.
- Guthrie, Douglas, *Historia de la Medicina*, Salvat, Barcelona, 1953, p. 1.
- Jaeger, Werner, *Paideia*, FCE, Colombia, 1994, p. 792.
- Laín Entralgo, Pedro, *Historia de la Medicina*, Salvat, Barcelona, 1982, p. 6.
- Mankovich, N., Robertson, D., Cheeseman, A., *Three-dimensional image display in medicine*, en: J Digit Imaging, Vol. 3, nº 2 (May. 1990), p. 69.
- Marwick, C., *Anatomy teaching may benefit from combination of tissue preparation, imaging, animation*, en: JAMA, Vol. 260, nº 19 (Nov.1988), p. 2279.
- Masero, V. *Telereconstruction from computerized tomography images for the distance teaching of medicine*, en: Telemed Telecare, Vol. 6, Suppl. 2, p. s 90.
- McCracken, T., Spurgeon, T., *The Vesalius Project: interactive computers in anatomical instruction*, en: J Biocommun, Vol. 18, nº2 (1991), p.40.
- Miranda, Pablo et al. *La Telemedicina como herramienta al servicio de la Salud*, En: Tendencias actuales en Bioingeniería (VI Coloquio Venezolano de Bioingeniería.) San Cristóbal 2000, p. 75
- Parra, Juan, García, Rodrigo y Santelices, Iván, *Introducción Práctica a la Realidad Virtual*, Ediciones U. BIO-BIO, Concepción, 2001, p. 5.
- Rengel Sánchez, Luis, *De Herófilo a Razetti*, Universidad de los Andes Consejo de Publicaciones, Mérida, Venezuela, 1991, p. 7.
- Rojas Malpica, Carlos, *La investigación cualitativa en Medicina*, en: "Filosofía en la Medicina II", Universidad de Carabobo, Valencia, 1995, pp. 168-170.
- Rosse, C., *The potential of computerized representations of anatomy in the training of health care providers*, en: Acad Med, Vol. 70, nº6 (Jun. 1995), p. 499.
- Shubert, R. et al. *Interactive volume visualization using " intelligent movies"*, en: Stud Health Technol Inform, Vol. 62 (1999), p. 321.
- Sigerist, Henry, *Historia y Sociología de la Medicina*, Guadalupe, Bogotá, 1974, p. 147.
- Singer, Charles y Undewood, E., *Breve historia de la Medicina*, Guadarrama, Madrid, 1966, p. 20.
- Sutcliffe, Jenny, *Historia de la Medicina*, Blume, Barcelona, 1993, p. 11.
- Townsend, HR, *Towards a three-dimensional brain model stored in a computer*, en: Acta Neurochir, Vol. 21(1974), p. 265.

- Unesco/Morín, Edgar, *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*, Nueva Visión, Buenos Aires, 2001, pp. 71-72.
- Vásquez, Eduardo, *Filosofía y educación*, Universidad de los Andes-Consejo de Publicaciones, Mérida, 1994, p. 23.
- Zúñiga Cisneros, M., *Historia de la Medicina*, Edime, Caracas, 1960, p. 99.

Í N D I C E

9	Prólogo
13	Introducción
15	CAPÍTULO I
	Aspectos éticos en la historia de la enseñanza de la anatomía humana
49	CAPÍTULO II
	Realidad virtual y teleinformática: conceptos fundamentales
55	CAPÍTULO III
	Realidad virtual y teleinformática: en la enseñanza de la anatomía humana
55	CAPÍTULO IV
	Aspectos éticos del uso de la realidad virtual en la enseñanza de la anatomía humana
71	Conclusiones
73	Bibliografía