

Editorial

Perspectivas para el entrenamiento del neurocirujano del siglo XXI

Todos los seres vivos desde las colonias de bacterias a los rebaños animales o las congregaciones humanas tratan mediante este agrupamiento sumar las energías individuales y obtener un más favorable entorno vital que les permita sobrevivir y perpetuarse.

En la sociedad humana desde tiempos prehistóricos y posteriormente en todas las civilizaciones de la egipcia y sumeria a las actuales han existido individuos interesados en estudiar y comprender el porque de las enfermedades y el como curarlas, por muchos siglos el armamentario medicinal y quirúrgico de que estuvieron dotados era muy rudimentario y poco eficiente a veces contraproducente a la persona tratada lo que dió origen a muchos chistes y algunas divertidas obras teatrales que posiblemente tenían razón en sus argumentos.

Los adelantos en la sociología que caracterizaron al siglo XIX también causaron la posibilidad de adelantos en los conocimientos de las técnicas y de las ciencias y dieron origen a que en el siglo XX se contara con medicamentos realmente efectivos para controlar las infecciones, hacer la asepsia y poder hacer intervenciones quirúrgicas cada vez más avanzadas en un enfermo dormido con condiciones óptimas de control de signos vitales.

En este pasado siglo XX se construyeron también grandes centros hospitalarios tanto dependientes del gobierno como de la iniciativa privada y en ellos se adaptaron los adelantos de la física, química, ingeniería y electrónica para poder tener comunicación inmediata, registro fidedigno; además las condiciones higiénicas y nutricionales más favorables para lograr un mejor resultado del tratamiento médico.

Este crecimiento económico y demográfico necesariamente obligó a las instituciones educativas a modificar sus programas de estudio y crear, nuevas

carreras de técnicos en laboratorio, radiología y también de más jóvenes que estudiaron enfermería y medicina para poder ocupar puestos en estas nuevas instituciones. Naturalmente este crecimiento y la alteración social que produjo trajo también una presión económica en los gobiernos no sólo para dar el enorme presupuesto que esta actividad requiere, sino también y obedeciendo a una antigua presión social para controlar la profesión médica con la creación de organismos que regulen su ejercicio que fue mal visto por los médicos, pero bien recibido por los abogados y las compañías de seguros de enormes capacidades económicas, cada vez más interesados en el control de las grandes sumas de dinero empleadas por el sector salud.

También surgió un movimiento social en el cual intervienen las compañías que venden medicamentos, complementos alimenticios, gimnasios, dietas que también quieren participar en este enorme gasto social que se destina a la conservación de la salud a la que se agrega además el atractivo físico, la belleza y el éxito amoroso.

En cuanto a los grupos médicos también han desarrollado un complejo sistema de academias, sociedades, consejos, congresos y cursos para poder ofrecer al médico que se mantenga al día en sus conocimientos, cosa nada fácil por la enorme cantidad de información generada diariamente, como ejemplo citaremos que existen en el mundo miles de revistas médicas de publicación mensual, cientos de libros donde se trata en extenso un tema médico y varios congresos de la especialidad que se celebran en forma simultánea en diversas partes del mundo, así como cursos teórico prácticos, sobre un problema técnico-médico cuya asistencia puede costar miles de dólares.

Para complementar este bosquejo mencionaré por último a la computadora y la red por la cual se puede tener casi toda la información que uno desee en forma instantánea y a bajo costo.

Por otra parte y en el terreno neuroquirúrgico el llamado "laboratorio cerebral", es una sala de operaciones en que la mesa esta ligada a un aparato de resonancia magnética; a un detector láser para localización estereotáxica y en las paredes se encuentra la imagen de todos los estudios realizados al paciente. Un brazo robótico en pantalla, junta y analiza todas ellas y señala al cirujano su posición respecto a la lesión de tal manera que esta pueda ser corregida o sino un robot lo puede hacer con mayor exactitud en la repetición que lo puede hacer un ser humano, naturalmente, que esto se puede obtener con un gasto millonario para el beneficio de unos cuantos individuos que lo pueden pagar y que corresponde al ingreso anual de un trabajador en las áreas poco desarrolladas del planeta.

La globalización esta trayendo a la medicina en general y a la enseñanza de la misma que es nuestro tema a un grave dilema, porque por un lado el joven que principia sus estudios de especialidad se debe de enterar de todas y cada una de las novedades que la neurocirugía, tiene *so pena* de ser reprobado en los exámenes que exigen los cursos universitarios y por el otro se ve confrontado con las carencias que existen en la institución donde está llevando a cabo su entrenamiento que entre paréntesis se ha agrandado a seis años y en ocasiones para la subespecialización a ocho. Además al terminar esto se enfrentará con una dura realidad social puesto que los sitios de privilegio están ocupados y los que requieren sus servicios no cuentan con los recursos técnicos a los que está acostumbrado y sin los cuales se siente desprotegido y para hacer aún más difícil su situación si ha estado en un grupo supraespecializado se va a tener que enfrentar con los problemas más comunes de la medicina como es el trauma en sus distintas modalidades, lo que consideró durante el periodo de entrenamiento un conocimiento poco elegante cuando se podía aprender cirugía microscópica para el tratamiento de alguna enfermedad vascular o estereotáxica, para el tratamiento de movimientos anormales que son poco frecuentes en la población en general y ausentes en la sana que si cae de andamios o choca en automóviles.

Esta situación demográfica educacional, sociológica, económica, política y tecnológica nos obliga a plantearnos la interrogante de como debe ser la educación durante este siglo XXI que esta principiando

para que cuando terminen las personas a quienes toque evaluar los resultados obtenidos tengan una impresión más optimista que la que en este momento se puede tener al comparar a Suecia con los países en el Subsahara, a Suiza con la India y en México a la clase económica rica con un 75% de la población que va de malas a pésimas condiciones de vida.

Debemos empezar por el problema de selección y como influye en la capacidad de aprendizaje. En un estudio realizado paralelamente en Alemania y Canadá, trataron de obtener información de otros países y es complejo o casi imposible tener una uniforme información, pero sí destacan algunos aspectos importantes.

a. ¿Qué esperan los alumnos respecto a los fondos necesarios para su educación?, ¿será que las profesiones médicas tienden a ser casi exclusivas para las familias adineradas?.

b. Las personas con mejores capacidades físicas tienden a hacer otras ocupaciones, como son los deportes, que producen más dinero rápidamente.

c. ¿Qué tan realista es la expectativa del estudiante respecto a la realidad profesional?.

d. ¿Qué tan bien esta enterado a cerca del mercado y oportunidades que se presentan en la carrera?. De lo anterior se desprende que sería conveniente estandarizar los métodos de selección de estudiantes no sólo a nivel primario sino en el secundario o sea al pretender entrar a una especialidad¹. Es obvio que sí podemos escoger al personal más idóneo y mejor informado acerca de sus posibilidades futuras más fácil y menos frustrante será el proceso de aprendizaje.

En cuanto a los métodos de aprendizaje se hizo una comparación en el Journal en la Universidad de Toronto², para evaluar sí el aprendizaje se podía adquirir más fácilmente por medio de conferencias, computadora o por medio de un seminario utilizando un grupo de 70 estudiantes a los que se les trato el tema del vértigo. Ambos grupos aumentaron sus conocimientos, pero fué mayor el porcentaje de mejora del grupo de computadora sobre el que asistió a seminarios.

Aquí existe desde luego, el factor atención entre una persona que esta sola en su casa frente a una pantalla que el tiene que manejar y el que está en un salón con otras personas, amigos del sexo opuesto y otros.

En cuanto al estudio de la anatomía en la Universidad de Yale³ se puso en la red (*web*) material de laboratorio, conferencias, diapositivas, y atlas. La oficina de educación dió un número a cada alumno para

que los exámenes fueran anónimos. Los resultados mostraron que los ejercicios interactivos pueden ser ampliamente usados, pero que el material que se puede poner en la red no es eficiente como recurso institucional para la enseñanza.

En la Universidad de California⁴ se usó un programa de anatomía virtual práctica con imágenes estereoscópicas preparadas en el laboratorio de disección con vistas de tórax, abdomen, pelvis y extremidades. Para el examen 24 imágenes de color en tercera dimensión se proyectaron en una pantalla gigante, los estudiantes tenían anteojos especiales que les permitían ver la tercera dimensión al mismo tiempo tenían un botón para contestar una pregunta hecha por un profesor en un disco que dejaba dos opciones A-B y un tiempo de 90 segundos para contestar.

El examen dio resultados similares a un examen oral convencional. En cuanto a estudios de pacientes existen varias experiencias. En el departamento de radiología de la Universidad de California en San Diego⁵ se vio la posibilidad de hacer estudios tridimensionales ultrasonográficos en 100 pacientes y en distintos órganos; básicamente pelvis femenina, por ser donde existe mayor experiencia y se enviaron en línea para ser interpretados a distintas partes del país llegando a la conclusión que esto es posible siempre y cuando la transmisión sea de alta calidad y sin fallas, lo cual no siempre sucede ya que puede ser afectada por condiciones climatológicas, alteraciones del voltaje, y la calidad del receptor etcétera.

En cuanto a los exámenes instrumentales en Innsbruck-Alemania⁶ se hizo un estudio de colonoscopías por tomografía computada virtual para compararla con la estándar de fibra óptica y se encontró que el equipo actual es útil para identificar lesiones planas y que el material fecal puede dar imágenes falsas y si hay un segmento intestinal colapsado no puede ser evaluado en la reconstrucción de imágenes. Sin embargo, en el futuro dado su especialidad, en detección de polipos puede reducir las colonoscopías estándar que son molestas y costosas.

El simulador es un equipo muy útil en el entrenamiento de técnicas especiales, en un estudio realizado en London Ontario Canadá⁷ se escogieron 20 individuos sin entrenamiento para utilizar el simulador endoscópico con examen pre y poscurso observándose una real mejoría en el examen posterior. Esto parece lógico y es desde luego el sistema usado en el entrenamiento de los pilotos de las líneas aéreas. Estos programas son de muy alto costo.

Se concluye que para el entrenamiento de médicos que no tengan ningún antecedente en la técnica

de ureteroscopía puede sustituir con ventaja a las otras en el entrenamiento de los médicos. Una de las áreas en que más se ha empleado la educación comparada es en la laparoscopia. En una publicación de la Universidad de Washington en Seattle, Estados Unidos de Norteamérica⁸ se compararon las habilidades de médicos con entrenamiento previo y residentes de tres diferentes grados encontrándose que la curva de aprendizaje es mayor entre el 2do. y 3er. año de entrenamiento y que desde luego el sistema es de gran utilidad para la enseñanza, en este caso, colecistectomía en cerdos.

Entre los múltiples trabajos que se han realizado para evaluar las posibilidades del entrenamiento con simuladores esta uno realizado en Londres Inglaterra⁹ en que se compararon 41 novatos que se dividieron en tres grupos con prácticas de 20 minutos seguidos de 5 minutos de descanso y 5 minutos de examen para evaluar la retención.

El estudio demostró que el aprendizaje fue al igual que en los métodos convencionales, la enseñanza con simuladores es más eficiente en los grupos pequeños que pueden mostrar mayor atención en el aprendizaje de las técnicas laparoscópicas.

En cuanto a la enseñanza de otras disciplinas médicas en el Hospital John Hopkins de Baltimore, Estados Unidos de Norteamérica¹⁰ se proyectó un estudio interactivo de citopatología para estudiantes de segundo año de medicina. Se hicieron diez módulos de varios órganos y sistemas, estos se pasaban de un monitor computarizado a una pantalla por proyectores láser. Se usó la técnica de selección múltiple con retroalimentación instantánea. Se concluyó que este sistema es útil para la enseñanza de patología y además fue agradable para los estudiantes, ya que les da no sólo el aspecto morfológico, sino los antecedentes teóricos y pueden simular escenarios reales de la enfermedad.

Otro estudio de la Universidad de California, Estados Unidos de Norteamérica¹¹ consistió en escoger al azar un grupo de médicos para por medio del internet darles los medios de diagnosticar cáncer de piel incluyendo melanoma maligno, carcinoma de células basales y de células escamosas.

Cuarenta y seis médicos completaron el programa con una clara ventaja con los que terminaron el curso por internet. Esta técnica puede principiar desde la admisión a la Universidad como lo hace la Universidad de Virginia, Estados Unidos de Norteamérica¹² donde se piden antecedentes en conocimiento de computación a los aspirantes a ingresar.

Este procedimiento se ha llevado a cabo por

diez años y ha servido para evaluar desde el principio los programas y la técnica educacional que es muy conveniente para la mayoría de los estudiantes y así evalúan la posibilidad de tener programas grabados en disco y planear exámenes por vía "internet" en forma periódica, lo cual prepara a estos futuros médicos a los exámenes de los consejos de especialidad que ya se hacen con este método.

Ahora bien para aclarar la duda de que si lo que se aprenda en un simulador pueda transferirse a la sala de operaciones en Gotemburgo, Suecia en el hospital Shalgremska¹³ se tomó un grupo de 24 estudiantes de medicina que se dividió en dos y a un grupo se le dieron dos horas a la semana por cinco semanas de cirugía laparoscópica en un modelo porcino y después cada grupo fue evaluado por un grupo de expertos que los clasificaron con una escala de 9 llegando a la conclusión que si, las destrezas adquiridas en un simulador pueden ser transferidas a la sala de operaciones en vivo con ventaja.

Sin embargo un estudio similar realizado en el Karolinska en Estocolmo, Suecia¹⁴ en la que se usaron evaluadores independientes y videos para calificar no se demostraron diferencias entre los grupos entrenados de manera convencional y los entrenados con simulador.

En otros aspectos de importancia dado que las secuencias genómicas de la mayor parte de los microbios y de aun más complejos organismos ha sido decifrada la investigación parece que será cada vez más importante no sólo para revelarnos nuestro pasado y relación con el chimpanse, sino también para poder tal vez manipular los genes que nos predispongan a determinadas enfermedades aunque es ahora evidente que el RNA es tan importante como el DNA sobre todo, unas moléculas llamadas pequeño RNA que operan muchos de los controles celulares y alteran la expresión de muchos genes y en algunas ocasiones alteran completamente al genoma y por ende el comportamiento de la célula y los trabajos experimentales en las proteínas, las proteonómics tal vez estén influenciados por este micro RNA y podrían ser causa de variaciones genéticas que expliquen algunas enfermedades. Desde luego que el conocimiento de estos mecanismos puede llevar largo tiempo, pero es indiscutible que cambiaran la medicina tarde o temprano, tanto en el diagnóstico como en el tratamiento y la prevención.

El entusiasmo por las células tallo (*stem cells*) han producido poco progreso y las cadenas celulares no han tenido los resultados esperados. Sin embargo, es posible que la manipulación de estas células al

menos teóricamente haría innecesaria la cirugía de trasplante al tenerse la posibilidad de una regeneración orgánica total e igual a la original.

Ahora bien se puede observar que en distintas áreas del quehacer médico y en la dentisteria y en enfermería se esta investigando la posibilidad de la enseñanza virtual con estas técnicas. En neurocirugía desde luego, que en algunas de estas disciplinas como la patología, neuroimagen, o cirugía endovascular se pueden usar animales de experimentación, pero la diferencia del cerebro humano hace difícil trasladar estas a la cirugía en vivo -Tal vez la cirugía endoscópica sea la rama que pueda beneficiarse más con estas técnicas didácticas y desde luego, se seguirán empleando en la enseñanza la anatomía que puede hacerse cada vez más en cadáver virtual con ventajas económicas e higiénicas y la cirugía experimental en animales sobretodo, en ratas que por su pequeño tamaño favorecen la adquisición de habilidades en microcirugía.

El que en algún lugar del mundo la economía permita que se obtengan grandes avances no quiere decir, que estos sean universales, ya que nunca lo han sido.

La economía es totalmente desigual no sólo entre países donde esta muy marcado que los del norte tienen una situación muy superior a los del Sur sino que también en el mismo país, en México para ser más preciso no tienen la misma condición educacional ni económica el total de la población, ya que según las cifras oficiales el 80% viven dentro de la pobreza algunos extrema.

En esas condiciones es difícil planear que tipo de educación se deba dar a los médicos especialistas si estos para ejercer esa rama de la medicina requieren de equipos muy costosos, de hospitales dotados de personal especializado en su apoyo y sin el cual todo este entrenamiento va a resultar inútil, además que ya resultó costoso en última instancia el médico así afectado opta por trasladarse a otro país donde piensa que va a poder ejercer en forma más plena su profesión y entonces la inversión de su educación se pierde.

Así en neurocirugía las ramas de microcirugía, instrumentación de columna, cirugía vascular, epilepsia, movimientos anormales deben de concentrarse en un número limitado de especialistas que estén previamente informados que su actividad profesional deberá limitarse a determinado número de casos que reúnan las condiciones necesarias para recibir la atención de estos super especialistas.

Al mismo tiempo el mayor número de personas

en entrenamiento deberán tener uno básico con el cual podrán con equipo sencillo resolver lo que constituye la práctica mayor de la neurocirugía, el trauma de cráneo y columna y sus complicaciones, los tumores grandes que son la mayoría en México las lesiones de nervio periférico, el túnel del carpo, el disco protruido podríamos llamarlos neurocirujanos generales aunque el término en el momento no parezca muy atractivo. Por muchos años esta va a ser la realidad en México y por consiguiente el mayor esfuerzo en la enseñanza de la neurocirugía en este siglo XXI continuará siendo necesariamente la que se hace en el momento bajo los patrones de la anatomía, fisiología y patología del sistema nervioso muy poco modificada en la parte de información y exposición por el uso del internet y la computadora y esperamos que en el transcurso de las próximas decenas de años sea cada vez más modernizada y adecuada al desarrollo social y económico de México.

Dr. Humberto Mateos Gómez
Editor

REFERENCIAS

1. Gangler P, de Vries J, Akota L, Balciune I, Berthold P, Gajewska M, *et al.* Student selection and the influence of their clinical and academic environment on learning. University of Witten Herdecke Germany, University of Manitoba Canada. *Eur J Dent Educ* 2002; 6 Suppl 3:8-26.
2. Carr MM, Hewitt J, Scardamalia M, Reznick RK. Internet based otolaryngology case. Discussions for medical students. Ontario Institute for studies in Education, University of Toronto. *Otolaryngology* 2002; 31 (4):197-201.
3. Rizzolo LJ, Aden J, Stewart WB. Correlation of web usage and exam performance in a human anatomy and development course. Yale University School of Medicine. *Clin Anat* 2002; 15 (5):351-5.
4. Trease RB. The virtual anatomy practical: a stereoscopic 3D interactive multimedia computer examination program. UCLA School of Medicine Los Angeles, *Cal. Clin Anat* 1998; 11(2):89-90.
5. Nelson TR, Pretorius DH, Lev-Toaff A, Bega G, Budorick EN, Hollenbach KA, *et al.* Feasibility of performing a virtual patient examination using three-dimensional ultrasonographic data acquired at remote locations. University of California, San Diego. *Ultrasound Med* 2001; 20(9):941-52.
6. Springer P, Dess LA, Gracomizzi SM, Stohr B, Stoger A, Bodner G, *et al.* Universitäts Klinik für Radiodiagnostik Innsbruck Ger. *Artuelle Radiol* 1997; 7(6):301-4.
7. Watterson J D, Berko DT, Kuan JK, Densted JD. Randomized prospective Blinded study validating acquisition of ureteroscopy skills using computer based virtual reality endourological simulator. University of Western Ontario. *J Urol.* 2002; 168 (5) 1928-32.
8. Rosen J, Solazzo IN, Hanna Ford B, Sinanan M. Task decomposition of laparoscopy surgery for objective evaluation of surgical residents learning curve using hidden Markov Model. University of Washington Seattle. *Comput Aided Sur* 2002; T(1):49-61.
9. Mackag S, Morgan P, Datta V, Chang A, Arzi A. Practice distribution procedural skills training a randomized controlled trial. Faculty of Medicine St Mary Hospital London UK. *Surg Endosc* 2002; 16(6):957-61.
10. Steinberg DM, Chan TY, Freedman JA, Grimm LA, Ling L, Lehman AP, *et al.* Teaching cytopathology to second year medical students. An interactive case based approach. John Hopkins Hosp. Baltimore Med 21 S.A. *Acta Cytol* 2002; 46(3):481 9.
11. Gerbert B, Bronstone A, Maurer T, Berger T, McPhee JS, Caspers M. The effectiveness of an internet based tutorial in improving primary care physicians skin cancer triage skills. University of California San Francisco. *Cancer Educ* 2002; 17 (1): 7-11.
12. Seago BL, Schwesinger JB, Hampton CL. Using a decade of data on medical student computer literacy for strategic planning. Medical College of Virginia Richmond USA. *Med Lib Assoc* 2002; 90(2) 202-9.
13. Hylltander A, Liljergren E, Rhodin PH, Lonico HA. The transfer of basic skills learned in a laparoscopic simulator to the operating room. Sahlgrenska University Goteborg Sweden. *Surg Endosc* 2002;16(9):1324-8.
14. Ahlberg G, Heikkinen T, Iselius L, Leijonmarck CE, Rutgvist J, Arvidsson D. Karolinska Hospital Stockholm Sweden. *Surg Endosc* 2002; 16(1):126-0.