



## Bajo los Preceptos de Lord Kelvin:

### Medir y Saber en cirugía

Presentación en el Plenario de la Academia Nacional de Medicina, el 27 de marzo de 2014

Ac. Augusto J. Müller Gras

#### *Conflicto de intereses*

*No tengo intereses vinculados con ninguna de las empresas mencionadas en la conferencia. Integro el cuerpo docente del Departamento de Cirugía del H.C.F.F.AA.*

Quiero, en primer lugar, agradecer profundamente a la Academia Nacional de Medicina por haberme abierto esta oportunidad para realizar mi primera ponencia en el calificado ámbito de su Plenario. En esta conferencia quiero exponer algunos aspectos epistemológicos que quizá no sean muy tenidos en cuenta en la realidad diaria de la cirugía, pero que inciden relevantemente en su “ser”, en la forma en que se la conoce, se la enseña, en su ejercicio y en sus resultados. Estimo que casi todo lo que se diga, sí no todo, si bien está referido a la cirugía en particular porque tal es mi actividad profesional, será extrapolable y aplicable a la medicina en general.

William Thomson, quién fuera primer barón Kelvin, nació en Belfast, Irlanda del Norte, el 26 de junio de 1824 y falleció en Largs, Ayrshire, Escocia, el 17 de diciembre de 1907. Se ha hecho célebre en el ámbito científico por su famoso aserto: *“Cuando se puede medir aquello de lo que se habla y se puede expresar en números, se conoce algo del tema; pero cuando no se puede medir, cuando no se puede expresar en números, el conocimiento es pobre e insatisfactorio. Si no lo puedes medir, no lo puedes mejorar.”* Todos nos formamos en el terreno científico-médico teniendo en cuenta esta afirmación, qué, seguramente encierra una gran verdad, básica, de la epistemología de la ciencia.

Parafraseando a Lord Kelvin, podríamos decir, respecto a “medir” (y por tanto, de algún modo, a conocer, a “saber”) en cirugía: *“Si se pudiera medir la cirugía y se la pudiera expresar en números, se conocería algo de ella; pero si no se la puede medir, si no se la puede expresar en números, el conocimiento de ella será pobre e insatisfactorio. Si no la puedes medir, no la puedes mejorar.”* Siguiendo este paradigma al parecer actuamos siempre. Cada vez queremos saber más y más precisamente acerca de lo que hacemos, y eso está en la humana naturaleza. En definitiva, medir en cirugía es también intentar precisar *“la calidad”* de la acción quirúrgica, otro concepto con el que permanentemente nos enfrentamos hoy en día. Se podría pensar que todo lo medible genera una condición de trazabilidad que pone a lo que se mide en una mejor categoría de calidad, que lo haría por tanto, de por sí, mejor.

El móvil de este enfoque, ante esto que parece tan natural y lógico, es plantear ante este distinguido foro, una serie de inquietudes acerca del conocimiento en cirugía (y por tanto, como fue dicho, en medicina en general), sobre su validez, su accesibilidad, la forma de adquirirlo, y, sobre todo, sobre las formas con que contamos para justipreciarlo o “medirlo”, así como sobre la verdadera información que tales mediciones nos podrían dar y la trascendencia que ellas puedan tener. En definitiva, un intento de encare epistemológico que podrá ser apenas un atisbo sobre el problema, ya que la intención sobrepasa en mucho las posibilidades del expositor y el tiempo disponible. Por lo tanto, al final tal vez surjan más preguntas que respuestas, lo cual es muy bueno. En este empeño de reflexión conjunta deberemos incursionar al comienzo por un repaso básico de los nuevos paradigmas actuales de la ciencia, para pasar luego a considerar, en el inicio del proceso quirúrgico, la aplicación de los preceptos de medición en la formación de un cirujano, y a continuación, durante el proceso en curso, valorar el uso de los mismos durante la cirugía en acción, para finalizar viendo como ellos aplican en los resultados del proceso.

“Saber” a través de la medición es, finalmente, tratar de precisar “el ser” de la cirugía, perfeccionar el conocimiento acerca de ella, es decir acercarse lo más posible a conocer “el fenómeno” de la cirugía en tanto tal, con un afán natural de conocimiento, pero en particular para poder mejorarla, especialmente en Uruguay, donde actuamos.

Pero además hay otra inquietud de fondo que constituye una fuerte motivación adicional. Es necesario mostrar a la comunidad médica y no médica, cómo cada vez más se le exige a la medicina, particularmente a la cirugía, lo imposible, que se comporte como una ciencia exacta, medible, previsible, 100% confiable, libre de error, y lo que es peor, cómo se lleva a sus protagonistas a los estrados judiciales cuando se constata una desviación del buen resultado que, supuestamente, hubiese sido el esperado (y como óptimo corolario, el único aceptable, asumido equivocadamente como único posible), siendo que el razonamiento clínico, como procuraremos mostrar, se mueve *“en medio de la incertidumbre y el caso específico”* y de ningún modo en el terreno de la certeza,...¡pese a las mejores mediciones! De aquí la relevancia de determinar, realmente, qué significa “medir (y saber) en cirugía”, señalando las diferencias entre las certezas que se pueden elaborar en otras áreas, y el ámbito probabilístico y de alta variabilidad de la ciencia médica.

Certeza y seguridad son dos conceptos científica y antropológicamente muy vinculados. En los últimos años hemos adoptado, como paradigma de seguridad, justamente un muy “seguro” modelo “importado” de otros ámbitos, en concreto del terreno tecnológico de la aeronáutica. Todo ha sido conducido a emular los protocolos y procedimientos de la aeronáutica. Sin embargo, ya han surgido numerosas voces cuestionando si es este en realidad un símil válido y extrapolable (1). Ante la imposibilidad de abordar ahora “in toto” este apasionante aspecto, señalemos simplemente por el momento, que la mayor parte de nuestras salas de operaciones, quizá con la excepción de las aún escasas salas “inteligentes”, se parecen poco, tecnológicamente, a los sofisticados instrumentos de control de un avión. Pero lo principal no es esto, sino que con frecuencia se olvida que en ese ámbito operativo se insertan dos protagonistas de elevada incertidumbre. Uno es el cirujano, al cual apuntan sobre todo los símiles citados, el “piloto” del “vuelo” quirúrgico, pero el otro, a diferencia de la fría consola de

la aeronave, es el siempre poco previsible paciente, compleja estructura biológica. ¿Podremos medir en algún momento de tal manera a todos los componentes de nuestra actividad, que podamos acercarnos a la seguridad y grado de certeza de la aeronavegación? Ese es el tema.

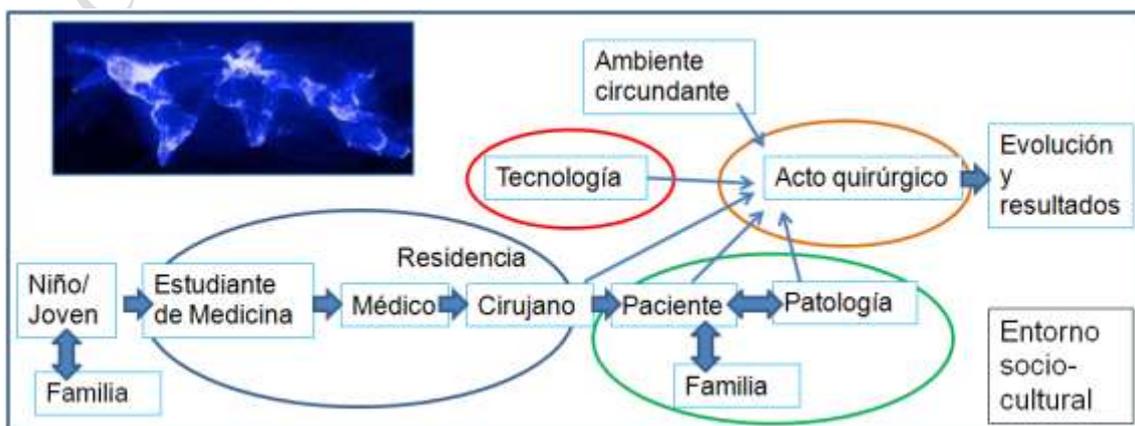
Pero la realidad habitual en el presente está muy lejos de la precisión. Todavía es muy corriente expresar nuestro conocimiento de la cirugía en términos tales como “...A mí me va bien así...”, “...De esos casos, tengo dos...”, “...En mi experiencia...”, etc. Asimismo es frecuente escuchar “talenteos” de la índole de “...Eso se ve en el 23,489% de los casos...”, o expresiones nefastas como “... ¡No pasa nada...!!”

¿Cuál es entonces el objetivo de medir en cirugía? Estamos ante un positivo y loable proceso en curso, desarrollado con el afán de transformar la cirugía de lo que fue siempre, una disciplina artesanal y empírica, en lo que pretende desde hace años ser, una estructura científica, medible y, por lo tanto, ¡previsible y controlable!, el paradigma de la ciencia y de la seguridad. La pregunta que surge inmediata es, ¿es esto acaso posible o es una utopía?

La evolución de la cirugía la ha conducido desde la clásica actividad manual artesanal a la mecanización y “electronificación” del proceso quirúrgico, con lo cual este se ha vuelto más medible, ¡en su accionar! Pero, ¿lo será también en sus efectos? Es decir, todo aquello que hacemos, ahora de una manera más cuantificable, ¿actuará de una forma también mejor conocida sobre los organismos receptores de nuestra tarea?

El tratar de ir al inicio de la problemática nos conduce al siguiente planteo: “medir”, bien, pero medir... ¿qué, ... en cirugía? Si lo que se busca es conocer realmente “la cirugía” lo que se debería medir son todos los componentes de “el proceso quirúrgico” (lo que podríamos llamar *el fenómeno quirúrgico*), es decir, la globalidad de lo que ocurre, la verdad total de la cirugía. Esta intención implica medir y saber en profundidad todo lo que ocurre desde la formación del recurso humano, pasando por las propiedades físicas, biológicas y mecánicas de los materiales, las características de los pacientes, etc., etc., etc., hasta el resultado final. Es decir, se trata de ¡un muy complejo proceso! Habitualmente nos conformamos con una parte muy pequeña de toda esa enorme información, omitiendo, quizá, aspectos relevantes.

Las etapas de este complejo proceso (y por lo tanto, instancias pasibles de medición) se pueden apreciar en el siguiente esquema, donde se muestra, a los efectos comparativos, otra complicada estructura de relaciones, el de las redes sociales de Internet.



¿Qué tanto sabemos, o podemos saber, a través de eventuales procesos de medición, de este rico entramado interrelacionado? Como se ve, existen muy numerosos puntos ciegos. Para intentar superar el estupor que esto genera, *¡entremos, apenas, en un mundo difícil y fascinante, que ayuda a comprender el problema!...*

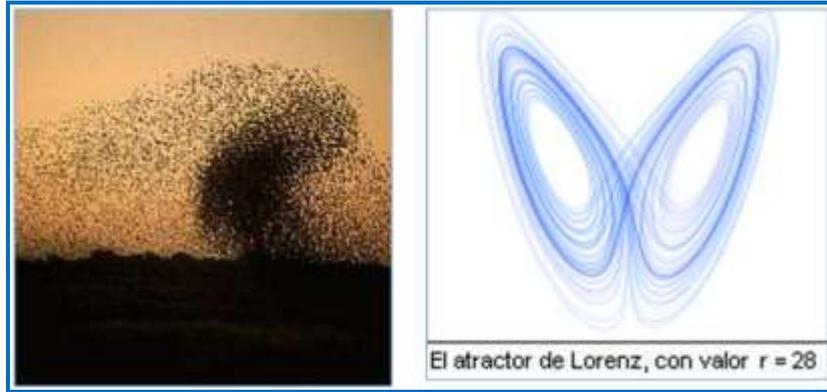
### **Bases conceptuales del tema. Nuevos paradigmas de la ciencia**

Nos proponemos ahora abordar algunos de los fundamentos teóricos. Para ello, por considerarlos sumamente ilustrativos, reproduciremos extensos contenidos de un reciente trabajo que aclara muchos puntos y abre el horizonte del entendimiento (2). Ha ocurrido un cambio en los paradigmas de la ciencia. *“La ciencia ‘normal’ desarrolló leyes y ecuaciones deterministas y exactas e hizo creer que la totalidad de los fenómenos naturales podían ser descritos por ecuaciones lineales. El reduccionismo (física cuántica y biología molecular) llevó a pensar que era posible la comprensión de la complejidad total del organismo humano a nivel celular y molecular, en términos de la física y la química clásicas, pero las propiedades esenciales de un sistema viviente son las del todo, que ninguna de sus partes individuales posee. Un organismo es más que la simple suma de sus partes, es función y no sólo estructura, es patrón y no sólo forma, y su función es “cibernética” al responder a los estímulos externos.”*

Esto nos lleva a los conceptos de *Caos y Complejidad*. *“Un organismo es un sistema organizado y homeostático de comportamiento caótico, pero no aleatorio (no errático, no todas las probabilidades de evento equivalen), e impredecible, por lo tanto. Los sistemas biológicos son de carácter no lineal, son sistemas complejos o de alta organización. La esencia de estos sistemas, que es enteramente aplicable a la medicina como ciencia, es que no ofrecen certeza sino posibilidades.”*

*“La nueva ciencia de la complejidad trata de resolver el fenómeno de la materia de alto nivel de autoorganización que, de acuerdo con la segunda ley de la termodinámica, debería ir inexorablemente hacia el deterioro y la disolución, lo que significa aumento de la entropía, pero que al adquirir energía y material de su entorno puede más bien magnificar ciertas acciones para refortalecer su orden y organización, para ir en contra de la entropía, o sea para desarrollar entropía negativa (Negentropía).”*

*“En los ‘Sistemas Complejos’ ninguna de sus múltiples variables puede ser descrita a la perfección (Lorenz). Pero entre la infinidad de soluciones virtualmente posibles, el sistema muestra predilección por un grupo reducido de ellas, es ‘atraído’ por ellas, en torno a las cuales se estabiliza el sistema. La gran cantidad de variables involucradas, intervenculadas, hacen a estos sistemas virtualmente impredecibles en cada situación concreta.”* En la figura siguiente puede verse la similitud visual entre un diseño gráfico de los atractores de Lorenz y una imagen real de un ejemplo de sistema biológico altamente organizado, caótico pero no azaroso, regido por estos conceptos: un enjambre.



La geometría fractal es otro aporte al estudio de la complejidad. Un *fractal* es un objeto geométrico cuya estructura básica, fragmentada o irregular, se repite a diferentes escalas. El término fue propuesto por el matemático Benoît Mandelbrot en 1975. Son sus características: es demasiado irregular para ser descrito en términos geométricos tradicionales (euclidianos), es autosimilar (su forma es hecha de copias más pequeñas de la misma figura), las copias son similares al todo (misma forma pero diferente tamaño) (3).



En la figura anterior vemos varios fractales, la hoja de Calaguala, la flor del Romanesco (híbrido de Brócoli y Coliflor) y un esquema del árbol bronquial.

*“La matemática fue el lenguaje con que la ciencia trató de eliminar el caos amoldando la naturaleza a la perfección del modelo, la realidad irregular a la regularidad de la idea. La geometría fractal hará todo lo contrario, la idea, el modelo, se amolda a la irregularidad de la naturaleza real. Los objetos naturales tienen en común poseer formas sumamente irregulares, ininterrumpidas, no uniformes, de carácter no lineal, que no se pueden acomodar a la geometría euclidiana. Hoy los fisiólogos aceptan una organización fractal en el control de los órganos del cuerpo viviente. Incluso el comportamiento caótico a un nivel de actividad (moléculas, células u organismos) puede dar lugar a un orden particular en el nivel inmediatamente superior, el de la morfología y el comportamiento. Teniendo en cuenta que la salud de un individuo, que es un sistema hipercomplejo, está compuesta por la salud de sus sistemas y que la salud de los individuos conforma la salud de las familias y las sociedades, se ha propuesto la consideración de la salud como un fractal.”*

*“Capra llega así a una visión de los sistemas vivos como redes autoorganizadoras de componentes interconectados e interdependientes, cuyos modelos detallados sólo hasta ahora, con las nuevas herramientas matemáticas, han podido ser formulados. Propone inclusive una*

*Concepción Ecológica que permitiría esbozar una emergente teoría de los sistemas vivos capaz de ofrecer una visión unificada de mente, materia y vida.”*

Se habla inclusive de sistemas “Autopoiéticos”. Según Maturana y Varela, creadores de esta concepción, *“la autopoiesis hace de los sistemas vivos una serie de redes e interacciones moleculares que se producen a sí mismas y especifican sus propios límites. El organismo vivo existe en la medida en que su organización permanezca invariable satisfaciendo la autopoiesis. En este sentido, cuando un fenómeno procedente del entorno incide sobre el sistema, el comportamiento resultante no está especificado por el entorno sino por la configuración estructural que el sistema presenta en ese momento. Es la clausura operacional: los agentes externos únicamente activan cambios estructurales determinados por el sistema.”*

Comprendemos ahora mejor por qué es muchísimo más compleja la resultante de la interacción de un sistema humano sobre otro, en un acto quirúrgico (aunque esté interpuesta entre ambos una máquina, como puede ser el más sencillo instrumento quirúrgico o el más perfeccionado de los robots), que la que resulta de la incidencia de un humano sobre una máquina, sofisticada pero previsible, como es el caso de la relación de sistemas entre piloto y avión. La diferencia está en la complejidad, ya no sólo del emisor de la acción, sino del receptor de la misma.

Lo expuesto nos lleva a los conceptos de organización y estructura. *“Entre los sistemas vivos, la Organización por una parte, es el conjunto de elementos y relaciones entre ellos que conforman el sistema como entidad de una determinada clase de sistemas. La Estructura por la otra, es el conjunto de elementos y relaciones concretas entre éstos que conforman al sistema como determinada entidad individualizada y diferenciada.”*

*“La estructura es individual, la organización es común a todas las unidades pertenecientes a la misma clase. La organización es invariable, toda la vida del sistema tiene lugar bajo esa misma organización, cuando ésta deja de verificarse el organismo muere. La estructura, puede cambiar sin alterar la organización y por ello se denominan sistemas dinámicos, lo que le ocurre al sistema en este nivel viene determinado, pues, por ella.”*

*“El error epistemológico radica en tratar de explicar la no linealidad desde la linealidad o en considerar a la complejidad ‘un caso especial de la simplicidad’. Podemos actuar sobre la estructura, pero no alterar la organización. El paciente quirúrgico en su respuesta neuroendocrina y metabólica al trauma o a la agresión biológica mayor, es un modelo de adaptación (de un sistema muy complejo) que permite la supervivencia, ‘extremadamente sensible a las condiciones iniciales’.”*

Y para complejizar aún más el problema de la mensurabilidad de las actividades humanas, ¡las emociones! *“Ni dualismo de sustancias ni reduccionismo biológico. La actividad mental desde sus aspectos más simples a los más sublimes, requiere a la vez del cerebro y del cuerpo. El cuerpo tal como está representado en el cerebro proporciona algo más que el mero soporte y el marco de referencia para los procesos neuronales: proporciona la materia básica para las representaciones cerebrales. En la perspectiva del marcador somático, el amor, el odio y la angustia, las cualidades de bondad y crueldad, la solución planeada de un problema científico o*

*la creación de un nuevo artefacto, todos se basan en acontecimientos neurales del cerebro, a condición de que el cerebro haya estado y esté ahora interactuando con su cuerpo.” (4)*

*Según el Teorema de la “Incompletitud” de Gödel (1931), “Ningún sistema axiomático puede ser simultáneamente completo y coherente”. La Cibernética nacerá con el propósito explícito de habérselas con este tipo de lógica. Se centra en el análisis de sistemas que, como los vivos o sociales, se autoorganizan a sí mismos sin necesidad de instrucción externa. La ruptura con la epistemología tradicional se hace evidente, ya no se observa un sistema desde el exterior sino desde dentro.”*

*“La cibernética de segundo orden desarrollará una epistemología para la que toda observación es dependiente del observador. Constituye la aplicación del pensamiento cibernético al propio pensamiento cibernético (construccionismo). Para poder observar la realidad, ésta ha de ser puntuada, la significación emerge como restricción del conjunto de significaciones posibles. Von Foerster encuentra que los sistemas observadores presentan una disfunción de segundo orden, son capaces de observar, paradójicamente, en la medida en que no ven que no ven (selección de determinados rasgos del entorno y la desconsideración inconsciente del resto).”*

*“La Teoría Biocognitiva propone una epistemología que considera la comunicación entre la cognición y la biología como proceso inseparable de mente, cuerpo e historia cultural en un campo de bioinformación. La Psiconeuroinmunología (PNI) solo intentaba liberarse de la biología reduccionista y de la filosofía dualista, y limita sus objetivos al considerar los efectos del stress como los únicos procesos adversivos.”*

*Es necesaria pues una nueva epistemología. Ella nos preceptúa: “No existe el observador objetivo y prescindente. La presencia del observador y sus instrumentos perturban al fenómeno de una manera no determinable. Nada puede considerarse un fenómeno en sí mismo, la conjunción entre el operador y el fenómeno produce una nueva condición en la que aparecen fenómenos que son producto de ambos y son imposibles de separar. Siempre debe tenerse en cuenta el contexto. Las afirmaciones parciales no deben generalizarse, sólo validarse para dicha parcialidad. La subjetividad del observador es parte del proceso. Las construcciones e hipótesis deben estar sometidas a sistemas de verificación coherentes con el proceso. Pero, sobre todo, expresa: La causalidad de todo fenómeno es múltiple, compleja y no lineal. Las variables son infinitas; su reducción con el fin de conocer, altera el fenómeno y conduce a conclusiones erróneas. Es imposible conocer el momento en el que comienza un fenómeno. El concepto de incertidumbre se extiende hasta el instante inicial. Es imposible determinar con exactitud las secuencias causales. No es posible fragmentar un fenómeno para su estudio, deben ser tomados siempre como totalidades.”*

*Es interesante constatar cómo estos conceptos tan modernos y actuales fueron entrevistos ya muchos decenios atrás por mentes preclaras. René Leriche (12 Octubre 1879, Roanne, Loira - 28 Diciembre 1955, Cassis, cerca de Marsella), el famoso cirujano francés ya decía en 1951 (5): “El siglo XX se presenta como el siglo de la complejidad, de la incertidumbre, de la incesante movilidad, de la superación continua en lo aleatorio y en lo ambiguo. Esto nos lleva a pensar que los resortes de nuestra patología son menos lineales de lo que habíamos creído. No hemos llegado aún a la comprensión total del hombre en su vida física.”*

Esta complejidad funcional tiene una base anatómica. *“Existe una base estructural para esta problemática, y que tiene que ver con el aprendizaje, pero también con el actuar”, concretamente médico y quirúrgico, en nuestro caso. (6) “Hay gran actividad en los ganglios basales cuando los individuos realizan tareas de tipo rutinarias y que necesitan integración de información. Por otro lado, el aprendizaje basado en reglas (proposicional) se asocia con un incremento de actividad cerebral en zonas frontales. Por tanto, existen al menos 2 tipos de conocimiento con características de recuerdo, ejecución y aprendizaje diferenciadas, con correlatos anatómicos bien identificados y con grupos neuronales que poseen propiedades particulares. El error de los hermanos Hubert y Stuart Dreyfus consiste en ignorar esta información y asumir que todo conocimiento es sólo de tipo implícito o procedimental, como el conocimiento que necesitamos para manejar una bicicleta, pilotar un avión o bailar. Confunden rutina, por un lado, con aprendizaje y racionalización, por el otro.”*

*“Las capacidades clínicas, especialmente las que implican diagnóstico y decisión terapéutica, están lejos de ser actividades rutinarias; son actividades complejas que involucran procesos cognitivos conscientes, sucesivos y de largo tiempo. La labor del médico es solucionar problemas, no repetir rutinas. Para eso, el médico necesita procesar información de diferentes fuentes. Las capacidades clínicas están, pues, lejos de ser actividades casi automáticas, repetitivas, sólo procesadas por los ganglios basales cerebrales.”* Los anteriores conceptos son de gran ayuda para vislumbrar las razones de la notoria diferencia entre el modelo de la aviación y la actividad quirúrgica.

Y a todo esto, en medio de esta inmensa complejidad, surgen numerosas inquietudes y preguntas. ¿Con qué instrumentos medimos? ¿Cuáles serían las unidades de medida de los numerosos componentes del fenómeno quirúrgico? ¿Hasta dónde es posible cuantificar todo lo que ocurre? ¿Hasta dónde son válidas las escalas cualitativas (escalas analógicas, mediciones de percepción de pacientes y residentes)? ¿Estamos utilizando las herramientas correctas y válidas en cada circunstancia para cada medición que hacemos? ¿Cuál es, en cada caso, su sensibilidad, y sobre todo, su especificidad? Es decir, en suma, ¿estamos conociendo la realidad, estamos “sabiendo”? El grado de conocimiento de la verdad depende de la calidad de la medición, y esta, a su vez, es igual a la calidad de las bases de datos. Esto genera un entorno que no es sólo un problema de precisión, unidades y escala, sino también de adecuación (validez) del instrumento que se utilice. La actualización constante de los datos disponibles es parte sustancial de su veracidad, dado que la realidad medible es también una función del tiempo. Esto es así tanto para las magnitudes medibles en individuos (monitorización de los pacientes) como para poblaciones (epidemiología y gráficos de datos). Pero además, la variabilidad interpersonal de los pacientes y de los cirujanos así como las características de los diferentes medios de ejercicio de la disciplina, hacen muy difícil saber dónde radica esencialmente “la verdad”. Y esto, sin tener en cuenta la incidencia del azar genuino, o por lo menos del rango de imprevisibilidad en biología. Por tanto, ¿hasta dónde nos acercamos al conocimiento de “la verdad” en cirugía? ¿Es posible generalizar conceptos asentados en números?

Juicio clínico y evidencia científica son expuestos habitualmente como antagónicos, y esto constituye un error, a nuestro juicio. Los buenos médicos, según la evidencia científica, usan su

juicio personal para afirmar algo, válido o no. No aplican las generalizaciones de los lineamientos clínicos cual tabla rasa, sino que lo hacen utilizando su juicio personal, determinado por el contexto clínico. No es posible suplantar el uso de la intuición, la *experiencia clínica no-sistemática* y el *razonamiento causal* (fisiológico) por el uso (aplicación) directo de *la evidencia*. (7)

*“Las creencias epistemológicas son un conjunto de creencias y actitudes que integran una teoría individual acerca de la naturaleza, certeza, origen y justificación del conocimiento. Ante ellas, inevitablemente se genera una dimensión relativista, que expresa que el conocimiento es posible, pero nadie es el poseedor de la verdad, cada cual es dueño de su opinión, no existiendo verdades universales. Es posible y frecuente, pues, cierto conflicto frente a la actitud realista-autoritaria, asumida por quienes impulsan una medicina basada en el uso de lineamientos clínicos de aplicación universal y absoluta, encarnada por quienes impulsan a ultranza la Medicina Basada en Evidencias (MBE). La actitud de los médicos hacia los protocolos y lineamientos clínicos no es la esperada. La adhesión a la MBE todavía es bastante baja. Cada médico acumularía un vasto e idiosincrásico conocimiento, conduciendo sus decisiones gracias a sus habilidades cognitivas, aprendidas de la experiencia diaria más que de la información científica literal.”*

Respiremos un poco, volvamos a nuestra “sencilla” cirugía, y veamos cómo se pueden aplicar algunos de los conceptos expuestos en el terreno concreto de esta disciplina, en diferentes instancias del “fenómeno” quirúrgico.

### **El inicio del fenómeno quirúrgico**

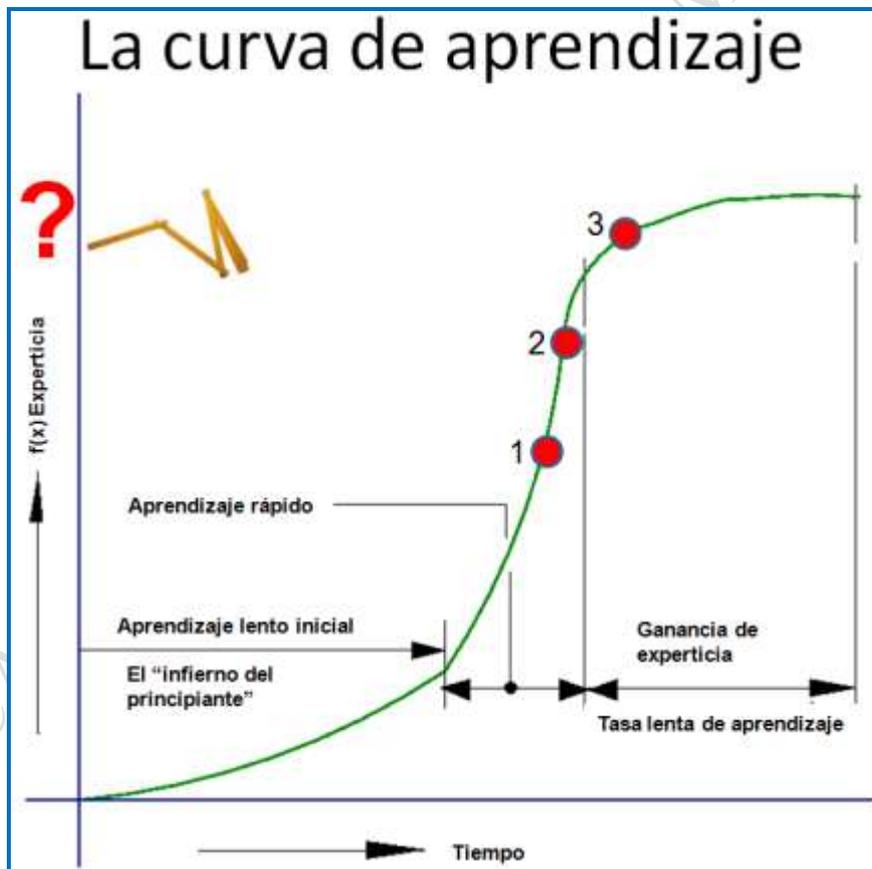
Convencionalmente estimaremos este período como el comprendido desde el inicio de la formación quirúrgica de postgrado hasta la certificación. Saber algo de este lapso implica, de algún modo, medir la *capacitación* (el aprendizaje y la adquisición de destrezas). Tan trascendente se ha considerado esta labor que ha motivado el tema de uno de los Relatos Oficiales del Congreso Argentino de Cirugía 2013. (8)

El estudio de este período abarca la valoración de los métodos de enseñanza y aprendizaje y de evaluación de las técnicas y destrezas clásicas y de las nuevas, mínimamente invasivas. Las nuevas destrezas implican exigencias “neurofisiológicas” de percepción espacial y de coordinación del movimiento, diferentes a las tradicionales. El número de intervenciones necesario para la capacitación total siempre ha sido objeto de análisis, condición vinculada con el número de horas de trabajo necesario, y han sido estos algunos de los parámetros clásicos de medida. ¿Reflejan estas cifras algo del proceso de capacitación? ¿Se miden correctamente? ¿Son los patrones de medida necesarios? ¿Son suficientes? La etapa a la que nos estamos refiriendo se extiende hasta la habilitación. Por tanto cabe también la interrogante, ¿cuándo se está pronto para iniciar el ejercicio autónomo de la especialidad?

Hablar de enseñanza de la cirugía impone necesariamente recordar a Sir William Stewart Halsted (23 de septiembre de 1852, Nueva York - 7 de septiembre de 1922), quién, incorporando eficazmente conceptos europeos, iniciara en el Hospital Johns Hopkins de Baltimore la era moderna de la enseñanza en cirugía. Hoy en día, luego de tantos años, el

American College of Surgeons propone, para la acreditación profesional, un aprendizaje basado en la adquisición de seis competencias: conocimientos básicos, competencia clínica, destrezas interpersonales, profesionalismo, aprendizaje basado en el paciente y aprendizaje basado en sistemas. El esquema de adquisición de destrezas de Fitts y Posner, a su vez, nos indica que este proceso pasa por tres etapas, el estadio cognitivo (en el que se desarrolla el patrón de movimientos básicos), el asociativo (en el que ocurre un refinamiento del patrón de movimientos), hasta arribar finalmente al autónomo, verdadero momento de la aptitud para la acreditación profesional, donde la performance de movimientos es virtualmente automática.

Es frecuente hablar, al referirse a estos temas, de la curva de aprendizaje. En la figura adjunta se muestra una curva estándar. Pero realmente, viendo ese diseño cuantitativo, ¿lo aplicamos? ¿Sabemos hacerlo? ¿Sería útil hacerlo? Sin ir más lejos, observemos que no es muy claro qué conceptos numéricos medibles deberíamos poner en el eje de las ordenadas (es evidente que el de las abscisas es el tiempo). ¿Cuáles son los datos numéricos que son “función de la experticia”? Por otra parte, ¿cuál es el objetivo de experticia al que se aspira?, ¿el “1”, el “2” ó el “3”?



Teniendo en cuenta estas dificultades es que han surgido muy numerosas entidades y programas extranjeros encargados de brindar pautas en la evaluación de la capacitación y en el control de la misma. Algunos de los más reconocidos son: **SCORE** (Surgical Council On Resident Education – del American College of Surgeons), **LAPCO** (National Training Programme in LAParoscopic COlorectal Surgery - Plymouth, Reino Unido), **IATSIC** (International Association for Trauma Surgery and Intensive Care) - **DSTC** (Definitive Surgical Trauma Care Course),

**SAMCT** (Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía del Trauma), **CICCATED** (Coalición Intersocietaria para la Certificación Profesional y la Categorización y Acreditación Institucional en Trauma, Emergencia y Desastres), Grupo **LEAP FROG, ERT** (Education Research group. Toronto University), **CoBaTrICE** (Competency Based Training programme in Intensive Care medicine for Europe), **ACCME** (Accreditation Council for Continuing Medical Education), **IIME** (Institute for International Medical Education) y **ABS** (American Board of Surgery). (9)

Estas organizaciones insisten en la necesidad de delimitar muy bien requerimientos y estándares educativos mínimos, objetivos, competencias a lograr, formas de evaluación del proceso educativo, métodos de evaluación e instrumentos de medida del aprendizaje, entre otras cosas.

Las herramientas y pautas de evaluación de destrezas utilizadas por estos organismos son tan variadas como interesantes. Destacamos las siguientes: **DOPS** (Directly Observed Procedural Skills), **OSATS** (Objective Structured Assessment of Technical Skills), **OSCE / ECOE** (Objective Structured Clinical Examination / Examen Clínico Objetivo Estructurado, utilizado también en nuestro medio), **GOALS** (Global Operative Assessment of Laparoscopic Skills), Metodología **DELPHI, O-SCORE** (Ottawa Surgical Competency Operating Room Evaluation), **ICSAD** (Imperial College Surgical Assessment Device – con sensores de movimiento), **LC-CUSUM** (Learning Curve – Cumulative Summation) Herramienta estadística, **NOTSS** (Non-Technical Skills for Surgeons), **ITER** (In-Training Evaluation Reports) **RITAs** (Records of In-Training Assessment), **GRITS** (Global Rating Index for Technical Skills), **OPRS** (Operative Performance Rating System), **PBAs** (Procedure-Based Assessments). Es imposible profundizar en cada una de ellas, pero habremos de señalar algunas características de las que consideramos más relevantes (ITER, OSATS, ICSAD, y NOTSS).

Las herramientas observacionales son las de uso más accesible. Implican plantearse determinados específicos y precisos objetivos de desempeño y obtener la constatación observacional de su cumplimiento. La primera etapa de esta labor consiste justamente en la elaboración de los objetivos, que no pueden ser genéricos sino que tienen que ser muchos y estar dotados, cada uno de ellos, de la especificidad propia de la destreza que debe ser adquirida. Estos recursos se vienen usando desde hace ya largo tiempo, desde que Faulkner introdujera el método GRS (Global Rating Skills) en 1996 para las destrezas genéricas en cirugía abierta (suturas, nudos) y Derossis el MISTELS (McGill Inanimate System for training and Evaluation of Laparoscopic Skills) en 1998 para la cirugía laparoscópica. No todas las herramientas lucen óptimos resultados en términos de validez, confiabilidad, factibilidad, aceptabilidad, valor predictivo e impacto educacional.

La herramienta observacional **ITER** (In-Training Evaluation Reports) es utilizada por el Education Research Team de la Universidad de Toronto (10). Todos los objetivos deben ser conocidos por el educando, y las planillas de registro evaluatorio deben hacer mención al cumplimiento de todos y cada uno de esos objetivos, para realizar la correspondiente constatación durante la compleja tarea evaluatoria. Cada técnica a ser adquirida tiene sus propios extensos objetivos de capacitación y sus correspondientes planillas de registro.

Otra de las herramientas más difundidas es el **OSATS** (Objective Structured Assessment of Technical Skills). En la siguiente figura adjunta puede verse la planilla de registro de los datos observacionales de este método, donde se aprecia la minuciosidad de detalles que se consignan, en este caso en una sencilla pero esencial destreza quirúrgica, y que le brindan validez a la herramienta, por el gran número de variables contempladas.

Existe mucha bibliografía que muestra la validez de estas herramientas observacionales. Es así que se concluye en un trabajo que *“...existe evidencia de la validez y confiabilidad de las herramientas de evaluación observacional en el nivel de entrenamiento. En la mayoría de los estudios no se alcanzó un análisis comprehensivo de las herramientas. La evaluación de la destreza técnica usando la evaluación observacional corriente no es confiable y válida en el nivel de especialista. La investigación futura debe focalizarse en más desarrollo y análisis sistemático de herramientas, sobre todo en el nivel de especialistas”*. (11) Otro trabajo pionero y relevante en este campo concluye que *“El OSATS demuestra alta confiabilidad y validez, sugiriendo que efectivamente podemos medir la habilidad técnica de los residentes fuera de la sala de operaciones usando modelos simulados”*. (12) En base a esas conclusiones de validez ha sido posible construir adecuadas curvas de aprendizaje, en los sucesivos años de Residencia, tomando como grado de experticia el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos (destrezas a adquirir). Resulta interesante saber que las propias curvas de aprendizaje pueden ser sometidas a procesos de control y evaluación. Así, con la herramienta LC-CUSUM (Learning Curve-Cummulative Summation) se ha mostrado que el método *permite un monitoreo cuantitativo de la performance individual durante el proceso de aprendizaje*. (13), o bien que esta prueba *puede ser usada para evaluar precisamente la curva de aprendizaje en procedimientos quirúrgicos de obstetricia y ginecología y que los operadores entrenados en “hands-on” muestran una curva de aprendizaje más corta*. (14). Es significativo que las diferencias significativas a lo largo del proceso de capacitación se logran en términos del logro efectivo del cumplimiento de cada vez más ítems de las listas de verificación y de más puntos en el score, y no en una reducción del tiempo para completar el procedimiento. (15)

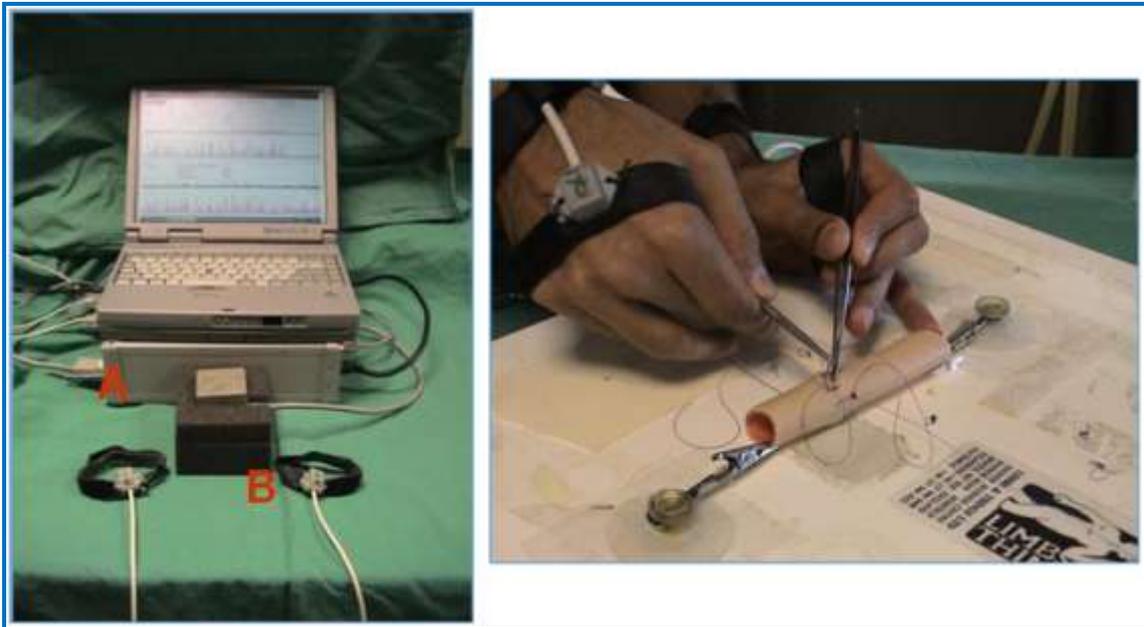
<b>STATION3</b>		
<b>SMALL BOWEL ANASTOMOSIS</b>		
<b>INSTRUCTIONS TO CANDIDATES</b>		
You have just resected a segment of small bowel. Perform a single layer, interrupted, end to end anastomosis to restore continuity		
<b>ITEM</b>	<b>Not Done or Incorrect</b>	<b>Done Correctly</b>
1. Bowel oriented mesenteric border to mesenteric border, no twisting	0	1
2. Stay sutures held with hemostats	0	1
3. Selects appropriate needle driver (Gen surg. medtip/med or short length)	0	1
4. Selects appropriate suture (atraumatic, 3.0/4.0, PDS/Dexon/Vicryl/silk)	0	1
5. Needle loaded 1/2 to 2/3 from tip	0	1
6. Index finger used to stabilize needle driver	0	1
7. Needle enters bowel at right angles 80% of bites	0	1
8. Single attempt at needle passage through bowel 90% of bites.	0	1
9. Follow through on curve of needle on entrance on 80% of bites	0	1
10. Follow through on curve of needle on exit on 80% of bites	0	1
11. Forceps used on seromuscular layer of bowel only majority of time	0	1
12. Minimal damage with forceps	0	1
13. Uses forceps to handle needle	0	1
14. Inverting sutures	0	1
15. Suture spacing 3 to 5 mm	0	1
16. Equal bites on each side 80% of bites	0	1
17. Individual bites each side 90% of bites	0	1
18. Square knots	0	1
19. Minimum three throws on knots	0	1
20. Suture cut to appropriate length (does not interfere with next stitch)	0	1
21. No mucosal pouting	0	1
22. Apposition of bowel without excessive tension on sutures.	0	1
<b>MAXIMUM TOTAL SCORE</b>		(22)
<b>TOTAL SCORE</b>		<input type="text"/>
<b>EXAMINER</b>		

Otras herramientas observacionales, como el **O-SCORE** (Ottawa Surgical Competency Operating Room Evaluation) han mostrado resultados similares. Así, un trabajo de Gofton concluye que *“Esta nueva herramienta de evaluación discrimina exitosamente entre Residentes ‘junior’ y ‘senior’, e identifica la competencia quirúrgica a lo largo de varios años de Residencia, independientemente del tipo de procedimiento. Múltiples fuentes de evidencia sustentan al O-SCORE como una herramienta válida para la evaluación de la competencia operativa del personal en entrenamiento.”* (16)

En el método **ICSAD** (Imperial College Surgical Assessment Device) surge el aporte de la electrónica y la computación, que brinda una precisión objetiva y claramente medible a la observación.

El instrumental consiste en un Sistema de registro de movimientos (Isotrak II, Polhemus, USA), un Generador de señales (A) y sensores (B) para las manos del cirujano. Además se cuenta con un software que consiste en: ‘Track 3D’, que determina los datos posicionales cartesianos (coordenadas x, y, z), y ‘Track’, que vincula los datos posicionales a las medidas de destreza. Se registran así las siguientes variables cuantitativas: Largo de la maniobra (que expresa economía de cada movimiento), Número de movimientos, Tiempo insumido y Velocidad. Otro software disponible permite cuantificar además, valor máximo y valor mínimo de cada maniobra, promedio y total de largos de la maniobra. En las figuras pueden verse los equipos,

el funcionamiento del método en una sutura intestinal abierta simulada y las gráficas que muestran los resultados, permitiendo elaborar adecuadas curvas de aprendizaje. Hay también trabajos que constatan la validez de este método de medida de destrezas en ciertas técnicas. (17) El principal valor de esta tecnología es permitir contar con un instrumento de medida que permite evaluar con precisión los componentes básicos constitutivos de la destreza considerada.



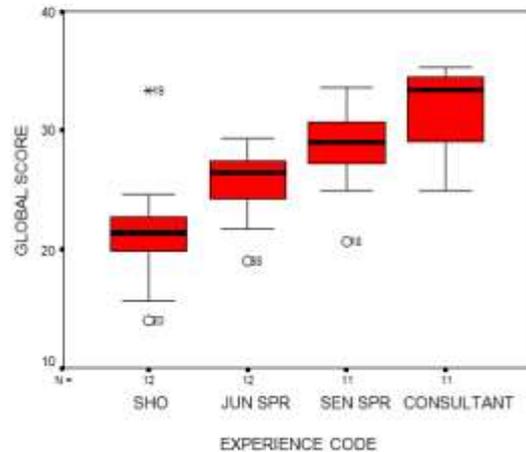
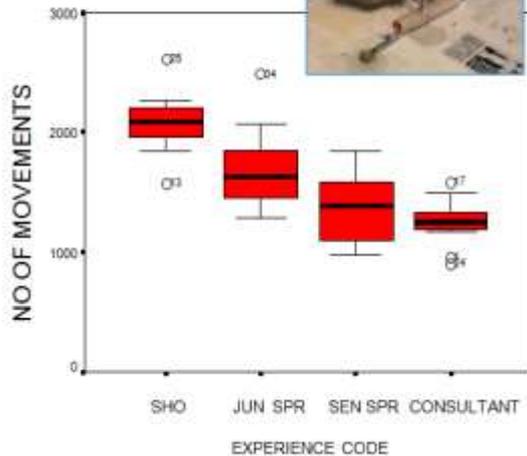
ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA DEL URUGUAY

# Validación del ICSAD-anastomosis abierta

Nº de movimientos

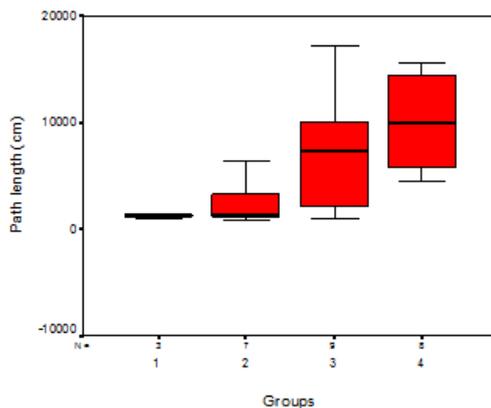


Score global

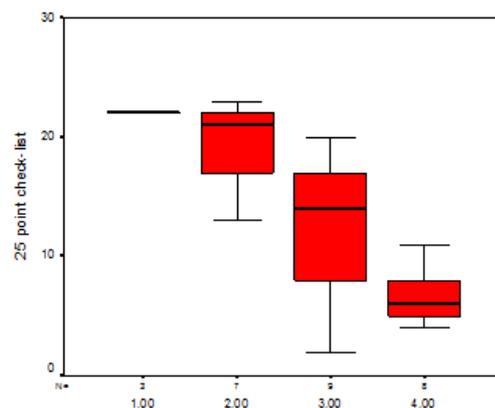


Correlación de Spearman = -0.71,  $p < 0.001$

# Validación del ICSAD-sutura Lap



Largo de la maniobra



Cumplimiento 25 puntos de Checklist OSATS

P = 0.009  
 1- expertos  
 2- entrenados  
 3- con conocimiento de destrezas laparoscópicas  
 4- sin conocimiento de destrezas laparoscópicas

Coefficiente de Spearman : - 0.70,  $p < 0.001$

Los simuladores de realidad virtual y los modelos virtuales de enseñanza han sido una valiosa herramienta de aprendizaje, y accesoriamente, de evaluación y medición de dicho aprendizaje, sobre todo en el área laparoscópica. El simulador **MIST-VR** (Minimally Invasive Surgical Trainer-Virtual Reality) ha sido uno de los más utilizados. Respecto al mismo, se ha concluido que *puede evaluar objetivamente un número de cualidades deseables en cirugía laparoscópica,*

*puede distinguir entre cirujanos expertos y novicios. Hemos también cuantificado el efecto benéfico de un curso estructurado de entrenamiento en la adquisición de la destreza psicomotriz. (18) Asimismo, en relación con la confiabilidad y el impacto educacional del método, se ha establecido que el personal en entrenamiento debe realizar al menos 10 pruebas, cinco para adquirir el manejo del equipo y asimilar la tarea (fase de automatización) y cinco para estabilizar y consolidar su performance. (19). Tal vez esta relativamente corta curva de aprendizaje explique el rápido desinterés que se constata en el uso de los equipos entrenadores básicos de cirugía laparoscópica (Pelvi Trainer<sup>®</sup>, por ejemplo). Por tanto, finalmente se puede concluir que *El MIST VR proporciona un método validado y muy necesario para la evaluación objetiva de destrezas laparoscópicas, en una variedad de disciplinas quirúrgicas* (20). Un valor agregado de los simuladores es *la constatación de que el entrenamiento supervisado, con realidad virtual, no es más efectivo que el entrenamiento independiente, con respecto a la performance quirúrgica. Por lo tanto, la retroalimentación experta, consumidora de tiempo, durante el entrenamiento con realidad virtual, podría no ser necesaria. Los videos instructivos, si bien útiles, pueden no ser sustitutos adecuados de la observación directa cuando el personal en entrenamiento está aprendiendo procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos.* (21)*

Las otras cualidades y destrezas necesarias, no técnicas, son mucho más difíciles de medir. Se trata de condiciones o virtudes que se insertan en el área psicológica y humanística. El **NOTSS** (Non-Technical Skills for Surgeons) es uno de los programas de enseñanza y evaluación de estos tópicos, creado por el Real Colegio de Cirujanos de Edimburgo. Incluye la evaluación de condiciones muy sutiles y difíciles de cuantificar, pero que hacen al “ser” de la cirugía, tales como percepción de situación (obtención, manejo y comprensión de la información, proyección y anticipación de estados futuros), toma de decisiones (consideración, selección y comunicación de opciones, implementación y revisión de opciones), comunicación y trabajo en equipo (intercambio de información, establecimiento de un entendimiento compartido, coordinación de actividades de equipo) y liderazgo (establecimiento y mantenimiento de estándares, soporte de otros integrantes del equipo, trabajo bajo presión).

Habiendo incursionado en el vastísimo panorama de lo que se puede medir y (pretender) saber en lo que atañe a la formación del cirujano, veamos ahora algunos aspectos del modelo formativo nacional. ¿Cómo se aplican en Uruguay los conceptos que acabamos de ver? ¿Cómo es la medición del proceso de aprendizaje en nuestro medio? Sabemos que el Departamento Básico de Cirugía está incursionando en algunas de estas metodologías, de acuerdo a las limitadas disponibilidades de sus recursos. En cambio, parecería que las Clínicas Quirúrgicas, el Departamento de Emergencia y los Servicios asociados (CEDA's, Centros Docentes Asociados) a la Facultad no las han desarrollado de la misma manera, más allá de la incursión en la metodología ECOE. El ejemplo del Servicio de Cirugía General del H.C.FF.AA. será analizado más adelante con más detalle en otros aspectos, dado que tenemos conocimiento directo de lo que allí ocurre.

Las pruebas de suficiencia que se llevan a cabo suelen ser más que nada cualitativas y de evaluación subjetiva. Como hemos visto, la propuesta de esta ponencia es tratar de aproximarse lo más posible a un modelo cuantitativo y objetivo, de medición de variables con

criterio científico, lo más amplia posible. Las planillas de evaluación de desempeño suelen incluir muy pocas variables, y muchas de ellas son muy genéricas y prácticamente imposibles de estimar con un criterio imparcial y objetivo (por ejemplo, “Relaciones humanas”, “Disposición laboral e iniciativa”, “Desempeño administrativo”, “Utilización de materiales”, “Preocupaciones por el servicio”, por citar sólo algunos), incluso difíciles de definir conceptual y operativamente, como se habrá notado.

Si esto es así durante el desarrollo de la Residencia, ¿qué es lo que ocurre antes del inicio de la misma? Durante la selección del ingreso, ¿estamos midiendo bien con la prueba de la Residencia? ¿Qué se mide en realidad con esta prueba de ingreso? ¿Cómo medimos, por ejemplo, *vocación, inteligencia, manualidad -calidades motrices y de coordinación-, ética, personalidad y sus eventuales trastornos, etc.*? ¿Es necesario hacerlo? Nos parece que no sólo es necesario, sino que debiera ser considerado esencial.

Y aún mucho antes de la Residencia, ¿cómo se mide y evalúa el estudiante, desde la etapa escolar hasta el ingreso al grado en la Facultad? ¿Existe algún tipo de “selección” del ingreso a la Facultad? Bien sabemos que no, pero ni siquiera hay algún tipo de catalogación (no excluyente del ingreso) que permitiera “saber” más del estudiante que ingresa, orientarlo mejor y corregir eventuales problemas presentes al momento. ¿Conocemos entonces “cada parte” de nuestros cirujanos, los “construimos” y “medimos” con la misma precisión con que se construyen y miden las aeronaves que usamos, y cuyo uso se pretende sea el modelo de perfección y previsibilidad a ser seguido?

Al respecto es bueno señalar como en otros medios (Northwestern University) existen programas de verano dirigidos a “estudiantes académicamente talentosos”, y estructurados para estudiantes... ¡desde el Pre-Kindergarten hasta los 12 años! (22). Frente a esta asombrosa previsión de futuro, el sistema educativo preuniversitario uruguayo no solo cayó en el ranking general sino que obtuvo su peor puntaje en su historia de participación en las pruebas PISA 2012. Ocupa el lugar 56 en 65 países participantes. Matemáticas es la peor área, pero también son insuficientes ciencias y lectura (23). Evidentemente, en una Facultad de Medicina pública de ingreso libre, de alumnos provenientes de ese ámbito formativo deficitario previo, sin selección ni control del ingreso, y en consecuencia con un nivel de acceso probablemente pobre, no son dables de esperar masivos resultados de excelencia. En realidad, se conoce muy poco del alumno que ingresa a los estudios universitarios, dado que no se miden sus capacidades de inicio.

### **El fenómeno quirúrgico en curso**

Para analizar el proceso en “período de estado” deberíamos incursionar en varios tópicos, lo cual está más allá del alcance de este enfoque. Uno de los puntos muy importantes, que sólo mencionaremos ahora, y que ya fue citado antes al pasar, es el de la *medición de la seguridad del proceso quirúrgico*, que hoy en día ocupa gran parte del tiempo dedicado a mejorar los resultados. Estimar la seguridad, de algún modo, exige medir condiciones de las máquinas (como ocurre en el caso de las aeronaves) y de las personas que las operan. Esto último, como venimos viendo, no es nada fácil, y hay grandes diferencias y pocas similitudes en lo que respecta a medir (y por consiguiente, saber algo de lo que se mide) un aparato

electromecánico y una persona. Las herramientas de registro de medidas de seguridad vienen siendo relativamente pobres e insuficientes en nuestro medio. Esto surge claramente cuando se compara en extensión y profundidad, la lista de verificación en uso, proveniente del convenio Uruguay-Costa Rica, en sus sucesivas diferentes versiones (que tuvo desde 19 hasta 37 ítems de seguridad), con una de las de aplicación en Holanda, por ejemplo, que tiene 89 ítems. (25). El valor de estos registros es indudable. Aplicando la lista de verificación holandesa se han obtenido disminuciones estadísticamente significativas en complicaciones respiratorias, cardíacas, abdominales, infecciosas, génitourinarias, nerviosas, técnicas, del sitio quirúrgico, debidas a sangrados y organizativas. No obstante, resulta difícil saber cuánto de este resultado positivo depende de la calidad y operatividad de la lista en sí, y cuánto de un actuar más cuidadoso y responsable, producto del conocimiento de la existencia de un método de control, sea cual fuere este.

Los cirujanos hemos dedicado y seguimos dedicando mucho tiempo a aprender y enseñar las diferentes tácticas y técnicas, nos ha preocupado destacar las más recomendables, para lo cual solemos basarnos en las mejores evidencias disponibles en cirugía. Sin embargo es poco lo que nos aplicamos a la *medición de la técnica* en sí. Parte de la evaluación de lo correcta que sea la aplicación de una destreza es saber si cumplimos, en ese desempeño, con los tiempos necesarios y adecuados para realizarla, y si aplicamos o no las fuerzas y movimientos adecuados. ¿Cuánto tiempo y con qué fuerza deben oprimirse las ramas de una máquina de sutura mecánica para que el efecto obtenido sea el óptimo? ¿Con qué ángulo y fuerza tensil debe ser llevada una sutura continua para que ajuste, pero no corte y no isquemie? ¿Cuánto tiempo hay que lavarse las manos, y con qué energía para obtener el resultado deseado? Y muchísimas preguntas más cuyas respuestas, a veces vistas como baladíes, evidentemente, no conocemos o apenas conocemos. Muchas de ellas podrán ser intrascendentes, pero muchas otras tal vez sean relevantes e incluso determinantes.

La *medición de la eficiencia* tiene mucho que ver con los resultados financieros de las instituciones, por lo cual esta medida nos es más familiar, y todos estamos habituados a términos importados del ámbito económico-financiero como “costo-beneficio” y “costo-efectividad”. Evidentemente, en este terreno hay mediciones que tienen mucho que ver con la calidad institucional o empresarial. Por ejemplo, el porcentaje de suspensiones de operaciones en el Block quirúrgico es un indicador de las condiciones de funcionamiento y organización de un servicio o de una institución. La baja productividad, reflejada entre otros datos en las elevadas cifras de suspensiones, suele ser consecuencia también de un sistema económico basado en el evitar gastos y no en fomentar y premiar el rendimiento. Estos guarismos pues, son de gran valor al permitir comparar entre sí diferentes entidades asistenciales. No sólo los porcentajes brutos como el señalado son de valor. Con ingenio, cualquier jefe de servicio puede desarrollar fácilmente indicadores útiles. Por ejemplo, de acuerdo a las tareas semanales a ser cumplidas, y el número de médicos destinados a ellas, se pueden estimar índices útiles de eficiencia como por ejemplo, *Nº de cirujanos / actividad a cumplir / semana*, o *Nº de procedimientos / cirujano / mes*, que pueden mostrar tanto déficits paralizantes como excesos ineficientes, y groseras inequidades en la cantidad de trabajo cumplido. La utilización del tiempo quirúrgico disponible es un excelente y universal indicador de eficiencia. Se acepta que para que un Block sea eficiente debe tener dedicado a la realización de procedimientos en

el entorno del 75% del tiempo total disponible. En un ejemplo de nuestro medio, este tiempo ha variado entre el 17% y el 62%, según diferentes servicios, con un promedio de 45%, cifras todas ellas de franca ineficiencia. Es bueno señalar que en algunos países (como en Alemania, por ejemplo), los seguros médicos aportan a los hospitales los recursos financieros para la cirugía en función del tiempo real utilizado para los procedimientos. De esta forma, ineficiencia conduce a desfinanciación y eficiencia a capitalización.

La posibilidad de *medir la calidad* en cirugía implica la de certificarla. Surgen así las normas ISO, por ejemplo. En nuestro medio existen certificaciones de calidad en cirugía, como por ejemplo la que ostenta el Servicio de Enfermedades Hepáticas del Hospital Central de las FF.AA. Pese a que estas certificaciones son por supuesto deseables, han surgido inquietudes respecto al punto de si la calidad certificada es siempre verdaderamente mejor calidad.

La determinación y estricto seguimiento de una buena sistemática de actuación en cirugía, evidentemente minimiza el error, pero aún así existen siempre las variaciones de necesidad ante el caso individual que las impone, y ahí es donde la experiencia clínica y el razonamiento correcto deben complementar al conocimiento de las evidencias. Por otra parte son inevitables las variaciones individuales de los pacientes y de los ejecutantes de las acciones diagnósticas y terapéuticas, factores estos que explican en parte el terreno de incertidumbre al que nos venimos refiriendo.

El mantenimiento personal de *las destrezas quirúrgicas* se sustenta en la práctica constante. Este proceso es también pasible de cierta cuantificación y medición. Por ejemplo, se acepta que el número mínimo necesario para el sostenimiento de las capacidades operatorias (cifra que surge de diferentes consensos) es de al menos 200 operaciones realizadas personalmente por año. Frente a estos números, el promedio anual en un Hospital docente público nacional, y de alta actividad quirúrgica para nuestro medio, llega apenas a unas 100 operaciones por año y por cirujano, y no incluye sólo las realizadas sino que abarca también las sencillamente participadas, aunque sea en condición de ayudante-docente. Esto es equivalente a la reducida cifra de 8,3 operaciones por mes, o sea unas 2 por semana. Las consecuencias de estas performances son insuficiencia de entrenamiento, necesidad de “multiempleo” (complementario del training, pero, sobre todo, de los ingresos salariales) y baja eficiencia.

Por otra parte, ¿cómo “mide” la Facultad de Medicina a su personal dedicado a la cirugía para seleccionar los cargos docentes quirúrgicos? El último reglamento para docentes grado 2 de materias clínicas establece la necesidad de una valoración de méritos (con unas ciertas escalas de medición, que sobre todo expresan mínimos y máximos, pero no tanto corresponden a un método objetivo de apreciación), de una prueba de conocimientos, una de metodología y una de carácter clínico y didáctico. Resulta claro que no hay una medición de ningún tipo de destrezas quirúrgicas, como si ellas no fueran consideradas necesarias para enseñar la cirugía. Resulta esto una curiosa paradoja. Algo parecido ocurre con el nivel siguiente, el de los Profesores Adjuntos, y con el resto de la pirámide docente. Observando el diseño de las planillas de registro de los méritos solicitados, surge de inmediato la pregunta acerca de su validez como base de un instrumento de medida. Asimismo, es fácil cuestionarse si una estresante prueba de oposición, con un aterrado Residente frente a un panel de ceñudos profesores sea la mejor forma de medir y seleccionar a los mejores candidatos.

Se ha iniciado ya el camino hacia la institución de los procesos de *recertificación* médica. Esto implica, de alguna manera, la instauración de algún proceso de medición del efector durante el proceso. El desarrollo profesional médico continuo apunta a ello, pero su medición y registro ha sido siempre cuestionable. El Recientemente formado Colegio Médico del Uruguay está profundamente involucrado en esta senda. Es de esperar que los métodos utilizados para medir las capacidades y destrezas de los médicos con miras a recertificarlos se parezcan más al ya comentado "ICSAD", por ejemplo, que a los concursos de oposición y méritos de la Facultad.

La "*medición del paciente*" es una tarea que todo cirujano está habituado a hacer. En esto consiste, por ejemplo, la valoración preoperatoria, la monitorización durante el acto quirúrgico, el seguimiento de los controles de enfermería, la solicitud de estudios postoperatorios para control de la evolución. ¿Cuántas variables relevantes están realmente a nuestro alcance? ¿Cuántas necesitamos y cuántas nos faltan? Hoy la tecnología habitual nos permite disponer de una enorme cantidad de estudios de laboratorio (por ejemplo, en un seguro parcial de nuestro medio, el laboratorio estándar dispone de 220 variables medibles, y el imagenológico de 112 estudios, excluyendo tomografía axial computada, resonancia magnética y PET-scan, los que, por cierto, son los más utilizados actualmente). En el monitoreo habitual de las operaciones, los modernos aparatos permiten registrar ECG, SatO<sub>2</sub>, PA no invasiva, PA invasiva, Respiraciones por minuto, Temperatura, CO<sub>2</sub>, Volumen medio espiratorio, Volumen corriente espiratorio, %O<sub>2</sub>, Presión media, Presión plateau y Curva de presión, entre otros, y con variaciones según los equipos. Como se ve, el cirujano (y, sobre todo, el anestesista) cuenta hoy en día con mucha información. Sin embargo, la pregunta que surge sería, ¿las variables que tenemos disponibles, son todas las que requeriríamos en cada caso individual? O bien, ¿cuántas variables intercurrentes, que desconocemos, serán relevantes en cada caso? Por ejemplo, ¿cuál es la presión de perfusión capilar en el borde circunferencial de ambos cabos de una anastomosis, antes y después de realizar la sutura?

### **Los resultados del proceso**

Es en este terreno que nos manejamos habitualmente con mayor grado de conocimiento, y eso suponemos en la práctica diaria. Es el área de las evidencias, de la significación estadística, de la posibilidad de comparación entre grupos de pacientes y grupos de trabajo quirúrgico en el mismo tipo de afecciones. La cristalinidad y honestidad de los resultados a comparar es esencial para la validez de estos resultados comparativos, así como una estricta equivalencia de los procesos y medidas a ser comparados. En este marco, las estadísticas personales, si son llevadas seriamente y consignadas honestamente, poseen un valor de autoevaluación, evaluación por parte de las autoridades técnicas competentes y de certificación de la actividad cumplida, y deberían ser tenidas en cuenta en los procesos de recertificación. Esta equiparación para realizar las comparaciones científicas implica a las variables consideradas, pero también a una enormidad de variables potencialmente intercurrentes, muchas veces ni siquiera conocidas o pensadas y mucho menos tenidas en cuenta, por cierto, y que pueden marcar diferencias radicales entre centros y medios de desempeño quirúrgicos. Las pautas internacionales propuestas surgen habitualmente de centros altamente calificados y serios en el mundo desarrollado, pero las condiciones de funcionamiento no son siempre superponibles,

por ejemplo, con nuestros sitios de trabajo. Un ejemplo que surge claro de entender, entre miles posibles, es el de la antibioterapia profiláctica. La propuesta de no necesidad de aplicarla en ciertas operaciones “limpias” poco invasivas, ¿tendrá validez en medios de trabajo donde, por ejemplo, no existe la práctica universal y constante del uso del tapabocas? ¿Qué trabajo científico serio tendría en cuenta esta variable? Y es sólo un ejemplo, que surge de las constataciones empíricas diarias. Las estadísticas institucionales de morbimortalidad son de valor para medir resultados clínicos y calidad de la cirugía en cada sector de trabajo. El concepto de curación se traduce en términos cuantitativos medibles a través de las curvas de supervivencia actuarial. La significación estadística se convierte a través de estos pautados procesos en el pilar esencial de las evidencias científicas de base cuantitativa, la quintaesencia del saber en Medicina. Pero todos estos métodos de avanzada requieren estrictas condiciones metodológicas que no siempre se cumplen.

Por esta vía hemos pasado de la simple medida, la consignación o registro epidemiológico al vasto terreno de la investigación científica en cirugía. En este campo, evidentemente, estamos viviendo la era de la Medicina Basada en las “Evidencias” (MBE). Ésta brinda las máximas garantías de certeza del conocimiento, en un terreno incierto, siempre probabilístico. La investigación, con sus exigentes y complicados diseños, es, en definitiva, una forma sofisticada de medir. Los estudios doble ciego aleatorizados y controlados y los meta-análisis constituyen la cumbre de esta máxima forma de medir y saber en ciencia médica.

El principal valor de la MBE es el de ser una herramienta, básicamente, una herramienta técnica que trata de cuantificar y calificar cuál dato o cuál estudio tiene menor error y, por tanto, mayor validez. Sin embargo, no es juzgada habitualmente en su verdadera dimensión, sólo como herramienta técnica; la MBE no reemplaza el proceso de razonamiento clínico, por ejemplo. El exceso de confianza en la MBE es motivado por la creencia en la superioridad práctica del conocimiento estadístico frente a otros tipos de conocimiento. La estadística es sólo una herramienta auxiliar, una técnica auxiliar del método científico (Bunge), no constituye “una forma de conocimiento” en sí misma. (25)

Están surgiendo críticas contra la MBE, sobre todo cuando se la considera un absoluto excluyente. En ese ámbito resulta contundente lo expuesto nada menos que en el *International Journal of Evidence Based Healthcare* (2006), en el artículo con el duro título de “*Deconstructing the evidence-based discourse in health sciences: truth, power and fascism.*” Se concluye allí que “El movimiento de basamento en evidencias en las ciencias de la salud es terriblemente excluyente y peligrosamente normativo con vistas al conocimiento científico”. (26)

La ciencia es un sistema. No se puede desarrollar un componente si no lo hacen los demás, en volumen y calidad. Hay gran cúmulo de información y datos, pero en una literatura médica caótica en cuanto a organización. Los médicos científicos van desapareciendo de la investigación, sustituidos por investigadores básicos, mientras la investigación paciente-orientada está en caída. El desarrollo de la investigación no es sistemático y organizado sino acumulativo y errático. La Medicina acude demasiado al dato, la “evidencia”, la investigación empírica y a la “experiencia sensible”, como si éstas fueran las únicas válidas y suficientes. Los datos, cálculos y operaciones empíricas, aunque indispensables, no contribuyen

necesariamente a la profundidad y solidez de una ciencia o tecnología. La profundidad y madurez no son, pues, cuestión de número. Tienen que ver, además, con estructuras metacientíficas, es decir, con estructuras teóricas, con postulados y presupuestos, los cuales predeterminan y caracterizan toda ciencia. Por otra parte, la actitud de los médicos hacia los protocolos y lineamientos clínicos no es la esperada y la adhesión a la MBE todavía es bastante baja. Cada médico acumularía un vasto e idiosincrásico conocimiento, conduciendo sus decisiones gracias a sus habilidades cognitivas, aprendidas de la experiencia diaria más que de la información científica literal. (7) Vamos entrando así, de a poco, en un terreno aún más complejo y que motivará oportunamente otras reflexiones.

El núcleo del problema que venimos exponiendo es que frente al mundo de la ciencia, que se basa en la medición y en el experimento, está el mundo de la práctica. *“De una manera casi incuantificable debe el médico encontrar lo correcto para el caso puntual, luego que la ciencia le ha puesto en las manos las leyes, mecanismos y reglas generales”*, expresaba Hans Georg Gadamer.

Por otra parte, ¿y la calidad asistencial, que citábamos al inicio?, y que en definitiva es el núcleo del resultado final del proceso quirúrgico. Hoy en día se está obligado a tener en cuenta la medición de los costos en salud. Muy a menudo se toma como equivalente la magnitud de la inversión en términos financieros con la calidad obtenida como producto, y esto no es necesariamente así. La medición de la calidad se basa en otros múltiples aspectos, a veces no medibles o no considerados. La medición de relaciones tales como calidad/costos y costo/beneficio se torna pues ineludible. Las licitaciones, supuestamente garantistas, pueden privilegiar bajos costos y beneficios económicos por sobre la calidad. Es interesante señalar el aporte que puede hacer el pensamiento filosófico para afrontar este estado de cosas, no sólo desde el terreno ético, sino también desde el existencial (27)

### **Corolario**

El viejo paradigma de las ciencias sigue, por supuesto, cada vez más vigente. *“Lo que es medible, debe ser medido; lo que no es medible debe hacerse medible”*, decía Galileo Galilei, mucho antes que Lord Kelvin. Esto es válido para la medicina en general y para la cirugía en particular.

Pero, en este ámbito tan “cuantificante”, ¿qué lugar tendrán los “territorios limítrofes”, como la medicina psicosomática y la social?, difícilmente accesibles a la medición. ¿Qué valor seguirá teniendo la intangible relación médico – paciente? En este proceso, los parámetros no cuantificables, como la calidad de la relación personal entre médico y paciente, van perdiendo vigencia. Entre tanta inmanencia, ¿qué papel jugará la trascendencia en medicina? (28) Han surgido en todos los tiempos voces críticas de la cuantificación exclusiva y a ultranza. Sir William Osler decía: *“La Medicina es una ciencia de incertidumbre y un arte de probabilidad. Los diagnósticos absolutos son peligrosos y se hacen a expensas de la conciencia.”* (29) Alexis Carrel acotaba: *“La fisiología no puede ser comparada a la economía política, porque los procesos orgánicos, humorales y mentales son infinitamente más complejos que los fenómenos sociales y económicos. El éxito de la economía dirigida es posible, pero el de la fisiología dirigida es probablemente irrealizable.”* (30) Paul Valéry señaló en su momento, *“La idea de la*

*superioridad absoluta de la dimensión cuantitativa, idea cuya ingenuidad y grosería son, creo, evidentes, es una de las más características de la especie humana moderna.”* (31) Finalmente Gadamer, entrando ya de lleno en el plano filosófico hermenéutico, indicaba dos diferentes ámbitos. Uno es el de “*Metron*”, que es la regla externa de medida del científico, lo medido. Es, en definitiva, el mundo de los estudios científicos. Pero frente a él está “*Metrion*”, que es la medida interna, la armonía, lo adecuado. Éste requiere observar, escuchar, estar con el paciente, en relación, compartir un ámbito de ‘animación’, comprender algo de su estar-en-el-mundo, interpretar algo: una hermenéutica del paciente y del médico. (32)

Pese a todo, la profesión médica sigue siendo la de más alta confiabilidad por parte de los pacientes. Sin embargo, la aceptación de los médicos por parte de los pacientes se basa sobre todo en lo atinente a aspectos técnicos, donde sigue siendo alta, del entorno de los 2/3 (calculada en base a la “cientifización” y “mensurización” de parámetros sociológicos como dedicación de tiempo, interés, escucha activo, involucramiento en decisiones, etc.). La verdadera relación médico-paciente, sin embargo, no es medible, y no puede por tanto ser valorada a través de una medida. (33)

Ante esta compleja y multifacética realidad, hay quién, desde el terreno de las ciencias “duras”, ha propuesto, en tono hiperbólico por supuesto, “el fin de la era científica”. Se trata de renunciar a la demanda de mensurabilidad directa global y absoluta, a la vez que se procure comprender científicamente las consecuencias de un fenómeno, en sí inconmensurable. Se ha planteado así, contraponiéndola con la dialéctica hegeliana tradicional, una nueva dialéctica dialógica. En ella, la contradicción no es fuente de error, como ocurre en la lógica, sino que es fuente de desarrollo, y en esta polaridad los contrastes se complementan. (34)

Como conclusión final podríamos volver al inicio. Tal parece que medimos poco de la infinita variedad de componentes que tiene nuestra complejísima actividad. ¿Eso implica que sabemos poco? ¿Sabemos más de lo que medimos que de aquello que no podemos dimensionar objetivamente? Nos manejamos en un ámbito de alta incertidumbre. ¿Cuánto es posible conocer –controlar de una complejísima realidad? Es necesario propender al máximo grado de exactitud en la medición de todas las etapas del proceso, pero... ¿es posible?

¡Muchas gracias por vuestra atención!

### Referencias

- (1) Editorial Opinion. Is aviation a good model to study human errors in health care? Marco Ricci, M.D., M.B.A., Anthony L. Panos, M.D., Joy Lincoln, Ph.D. Tomas A. Salerno, M.D., Lewis Warshauer, M.D., M.B.A. Division of Cardiothoracic Surgery. University of Miami. Miller School of Medicine. The American Journal of Surgery (2012) 203, 798–801
- (2) Epistemología y Medicina Compleja. Prof. Miguel Ángel Briceño Gil, Dr. Phil. *versión impresa* ISSN 1316-7480 Extramuros v.10 n.23 Caracas 2005
- (3) Wikipedia, consultada en febrero de 2014

- (4) “Una apuesta teórica: Damasio y *El error de Descartes*” Manuel Daza Ramos y Pablo Arcas Díaz
- (5) Filosofía de la cirugía. René Leriche. 1951. Ed. Colenda. Madrid
- (6) Peña A. Filosofía, medicina y razonamiento clínico. Med Clin (Barc). 2011. doi:10.1016/j.medcli.2009.10.014
- (7) Peña A. Medicina y filosofía: abordaje filosófico de algunos problemas de la medicina actual. Anales de la Facultad de Medicina Universidad Nacional Mayor de San Marcos ISSN 1025 – 5583 Vol. 65, Nº 1 - 2004 Págs. 65 – 72
- (8) Mc Cormack L. y Valenzuela, C. Entrenamiento y evaluación del cirujano en formación. 84º Congreso Argentino de Cirugía. Relato Oficial. 2013
- (9) [www.surgicalcore.org](http://www.surgicalcore.org), [www.lapco.nhs.uk](http://www.lapco.nhs.uk), [www.iatsic.org](http://www.iatsic.org), [www.samct.org.ar](http://www.samct.org.ar), [www.leapfroggroup.org](http://www.leapfroggroup.org), [www.absurgery.org](http://www.absurgery.org), [www.cobatrice.org](http://www.cobatrice.org), [www.iime.org](http://www.iime.org), [www.rcpch.ac.uk](http://www.rcpch.ac.uk), [www.accme.org](http://www.accme.org), [www.rcsed.ac.uk](http://www.rcsed.ac.uk), [www.ctd.northwestern.edu](http://www.ctd.northwestern.edu), [www.veritasime.com](http://www.veritasime.com),
- (10) [www.surgery.utoronto.ca](http://www.surgery.utoronto.ca)
- (11) Ahmed, K., Miskovic, D., et. al. Observational tools for assessment of procedural skills: a systematic review. The American Journal of Surgery (2011) 202, 469-480
- (12) Reznick, R., et. al. Testing technical skill via an innovative “Bench station” examination. The American Journal of Surgery (1997) 173, 226-230
- (13) Biau, D.J., Williams, S.M. Quantitative and individualized assessment of the learning curve using LC-CUSUM. Br. J. Surg. 2008 Jul 95 (7) 925-9
- (14) Pappana, R., Biau, D., et.al. Use of the Learning Curve-Cumulative Summation test for quantitative and individualized assessment of competency of a surgical procedure in obstetrics and gynecology: fetoscopic laser ablation as a model. Am. Jour. Obst. Gyn Vol 204, Issue 3. March 2011. Pg 218
- (15) Chipman, J., Schmitz, C. Using Objective Structured Assessment of Technical Skills to Evaluate a basic Skills Simulation Curriculum for First-Year Surgical Residents. Journal of The American College of Surgeons Vol. 209, No. 3, Sept. 2009
- (16) Gofton, W.T., Dudek, N.L., et.al. The Ottawa Surgical Competency Operating Room Evaluation (O-SCORE): a tool to assess surgical competence. Acad. Med. 2012 Oct. 87 (10): 1401-7
- (17) Megan A. Hayter, MD, Zeev Friedman, MD et.al. Validation of the Imperial College Surgical Assessment Device (ICSAD) for labour epidural placement Can J Anesth/J Can Anesth (2009) 56:419–426
- (18) Taffinder, N., Sutton, C., et. al. Validation of virtual reality to teach and assess psychomotor skills in laparoscopic surgery: results from randomized controlled studies

- using the MIST VR laparoscopic simulator. *Medicine Meets Virtual Reality*. Westwood, J. Hoffman, H. Stredney, D. Weghorst, S. Eds. 1998.
- (19) Hackethal, A., Immenroth, M., et. al. Evaluation of target scores and benchmarks for the traversal task scenario of the minimally invasive surgical trainer-virtual reality (MIST-VR) laparoscopy simulator. *Surg. Endosc.* (2006) 20: 645-650
- (20) Chaudhry, A., Sutton, Ch. Learning rate for laparoscopic surgical skills on MIST VR, a virtual reality simulator: quality of human-computer interface. *Ann. R. Coll. Surg. Engl.* 1999; 81: 281-286
- (21) Snyder, Ch., Vandromme, M., et.al. Effects of Virtual reality Simulator Training Method and Observational Learning on Surgical Performance. *World J. Surg.* (2011) 35: 245-252
- (22) <http://www.ctd.northwestern.edu>
- (23) *Pruebas PISA-Programa para la Evaluación Internacional de alumnos. OCDE-Organización para la cooperación y el Desarrollo Económico. 2012*
- (24) SURPASS checklist. Version 01 Nov 2009. AMC Dept. of Surgery. University of Amsterdam
- (25) Citado en Peña A. Medicina y filosofía: abordaje filosófico de algunos problemas de la medicina actual. *Anales de la Facultad de Medicina Universidad Nacional Mayor de San Marcos* ISSN 1025 – 5583 Vol. 65, Nº 1 - 2004 Págs. 65 – 72
- (26) Holmes D, Murray SJ, Perron A, Rail G. Deconstructing the evidence-based discourse in health sciences: truth, power and fascism. *Int J Evid Based Healthc* 2006; 4: 180-186
- (27) *Der Philosoph als Arzt im Zeitalter des ökonomischen Kalküls*". (El filósofo como médico en la época del cálculo económico.) Th. C. W. Oudemans
- (28) Spitzzy, K.H., Schulak, E.M. Wenn Ärzte nach der Weisheit suchen. Ein Dialog zwischen Medizin und Philosophie. Kremayr & Scheriau. 2004
- (29) Bennet Bean, W. Excerpts from Osler. *Arch. Int. Med.*, 84:72, July 1949. Citado en "Medicina, una noble profesión" de Héctor Muiños, pág. 131
- (30) Carrel, Alexis. *El hombre, ese desconocido*. 1935
- (31) Valéry, Paul. *Variété III. Le bilan de l'intelligence*. Ps. 282-283. Gallimard. Paris. 1936
- (32) Citado por Gernot Rüter. Conferencia del 16 dic. 2010 en el Philosophicum de Würzburgo
- (33) *Qualitätssicherungsstudie zur Zufriedenheit von Patienten mit ihrem Hausarzt, Gute Ergebnisse bei Patientenstudie, Wiener Arzt* 6/99, 16. En base a datos de la European Task Force on Patient Evaluation

(34) Herbert Pietschmann, H. *Das Ende des naturwissenschaftlichen Zeitalters*. Zsolnay, Wien 1980. Citado en Spitzky, K. *Ärztliche Dialogik*.

ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA