

El carácter científico de la Cirugía. Historia y Filosofía

The Scientific Nature of Surgery. History and Philosophy

Raúl I. Chullmir 

Conferencia dictada en la Academia Argentina de Cirugía en la sesión del día 18 de septiembre de 2019. Buenos Aires, Argentina.

El autor declara no tener conflictos de interés.

Conflicts of interest
None declared.

Correspondencia
Correspondence:
Raúl I. Chullmir
E-mail:
raulich2@gmail.com

RESUMEN

¿Se puede hablar de ciencia cuando nos referimos a la cirugía? No, de acuerdo con la epistemología clásica, que dice que para que una disciplina sea considerada científica debe alcanzar requisitos que la cirugía parecería no cumplir. Esto es, ser parte de un paradigma y crear conocimiento científico.

Por lo que, si queremos afirmar la científicidad de la cirugía, debemos investigar la existencia de ejemplares que podrían ser paradigmáticos, ya que son ellos los que fundamentan su estructura epistémica. Junto a esto debemos demostrar que su práctica crea conocimiento científico.

Para ello, postulamos cinco objetivos que la cirugía debe cumplir. Además, a los personajes históricos clásicos a quienes se les atribuye haber fundado la cirugía moderna –Ambrosio Paré y John Hunter–, solo pudieron alcanzar los tres primeros. Pero esto no basta para que se considere a la cirugía como parte de la ciencia.

Debimos avanzar en la historia y encontrar esos ejemplares paradigmáticos. El primero corresponde al trabajo de investigación en fase animal, previa a la realización de la primera gastrectomía exitosa realizada en seres humanos por el cirujano alemán Theodor Billroth, en el año 1882. El segundo corresponde a la investigación en fisiología tiroidea realizada por Emil T. Kocher, con la que ganó el premio Nobel en Medicina y Fisiología en año 1909.

Se hace un análisis del desarrollo epistémico de la cirugía a partir de ellos y se evalúan las consecuencias mediante el concepto de ciclo epistémico. Hipótesis clave para entender la creación del conocimiento científico a partir de disciplinas técnicas como la cirugía.

■ **Palabras clave:** ciencia, epistemología, ejemplar paradigmático, siglo XIX, Billroth, Kocher, historia.

ABSTRACT

Can we talk about science when we speak about surgery? Not, accordingly to classical epistemology. To consider a discipline as scientific, it must meet certain requirements that surgery would not seem to satisfy: being part of a paradigm and creating scientific knowledge.

Therefore, if we want to affirm the scientific nature of surgery, we must investigate the existence of exemplars that could be paradigmatic, since they are the ones that support its epistemic structure. Along with this, we must demonstrate that their practice creates scientific knowledge.

We've postulated five objectives that surgery had to satisfy. We've seen in classic history, that the main characters which are considered founders of modern surgery –Ambrosio Pare and John Hunter– were only able to reach the first three, and as we'll see, were not enough to consider surgery as part of science.

Moving forward in history, we are able to find the first paradigmatic exemplars. The first corresponds to the research work in the animal phase, prior to the first successful human gastrectomy performed by the German surgeon Theodor Billroth, in 1882. The second corresponds to the research in thyroid's physiology carried out by Emil T. Kocher; thanks to this, he won the Nobel Prize in medicine and physiology in 1909.

An analysis of the epistemic development of surgery is made from them, and the consequences are analyzed using the concept of the epistemic cycle. Those key hypotheses are important to understand the creation of scientific knowledge in technical disciplines as surgery.

■ **Keywords:** science, epistemology, paradigmatic exemplar, nineteenth century, Billroth, Kocher, history.

Introducción

Cuando hablamos de cirugía, ¿de qué hablamos? ¿De una técnica, una artesanía? ¿Se puede considerar a la cirugía una ciencia?

Si preguntamos a los filósofos de la ciencia acerca de la medicina, la mayoría contestará como lo hizo Ortega y Gasset en 1957:

Nadie considerará a la medicina como un modelo de ciencia. Tan graciosa como poco fundada en la razón, el médico utiliza y maneja los resultados de unas ciencias. Pero no suele ser, ni poco ni mucho hombre de ciencia. Alma teórica.¹

Filósofos de importancia como Stephen Toulmin (1922-2009) acuerdan con esta posición. Que no es distinta de la postura expresada durante el Congreso de la Asociación Filosófica de la República Argentina en 2015.

(...) pretender discutir acerca de la medicina en términos epistémicos tan atrevido como querer hacer una filosofía del tenis, o de cómo se pilotea un avión.

Tema recurrente entre los mismos médicos, que a menudo comparan al cirujano con el piloto de un avión, a quien también acostumbran evaluar por su habilidad para resolver situaciones problemáticas. Igual ocurre con la epistemología clásica que evalúa disciplinas técnicas como la cirugía, por su eficacia y no por su aporte al conocimiento científico. Una posición desafortunada, ya que supone que cirugía es lo que ocurre en la sala de operaciones, desconociendo el componente teórico que ese saber contiene².

Si a la medicina no se la considera ciencia, ¿qué le queda a la cirugía, la más técnica de sus disciplinas? En esto coinciden la mayoría de los epistemólogos. Debido a que los cirujanos no podrían justificar su labor en alguna ciencia, aunque no se le niega progreso, la cirugía nunca podría ser juzgada como una ciencia.

No estamos hablando aquí del método científico que bien sabemos que ambas disciplinas utilizan, sino del concepto de ciencia, entendido como la capacidad de crear conocimiento (teorías científicas).

Muchos filósofos de la ciencia –y también algunos médicos– consideran a la medicina como una práctica, que utiliza conocimiento de otras disciplinas pero sin una creación teórica propia³. El médico y epistemólogo argentino César Lorenzano fue el primero en analizarla a fin de poner al descubierto su estructura teórica⁴:

La medicina es científica no porque puede curar, sino porque da explicaciones plausibles acerca de las dolencias que afectan al ser humano. (C.J. Lorenzano, 1977).

En disciplinas prácticas como la medicina no existen, como en la física* o la química, formulas teóricas que describan enfermedades. En medicina las teorías (enfermedades) se describen con proposiciones. A la enfermedad neumónica, por ejemplo, se la caracteriza por tos, expectoración y signos de condensación pulmonar. Cuando un estudiante se encuentra frente a un paciente con esa semiología, se espera que por semejanza reconozca el cuadro.

A esos modelos, que se usan para aprender y caracterizar una disciplina científica, se los llama *ejemplares paradigmáticos*⁵.

Ejemplares paradigmáticos

El “ejemplar paradigmático” es un modelo histórico con el que se aprende una disciplina.

En el caso de la cirugía, para identificar su componente teórico, trazamos cinco objetivos que se debían cumplir.

1. Que cure o alivie la enfermedad.
2. Que lo haga con baja morbilidad y mortalidad.
3. Que respete o restituya la función del órgano.
4. Que permita evaluar científica y metodológicamente el resultado de la labor del cirujano, y
5. Que se pueda con fundamentos científicos, justificar, “por qué” la cirugía hace lo que hace⁶.

La historia de la cirugía menciona al cirujano francés Ambrosio Paré (1510?-1590), como el padre de la cirugía, y al inglés John Hunter (1728-1793) como el primero en realizar investigaciones experimentales. Vemos en ellos que se ha podido cumplir con los tres primeros objetivos, aunque son los dos últimos los que la definen científicamente. Hubo entonces que ir en busca del ejemplar que cumpliera también con los otros dos.

Análisis histórico

Hasta mediados del siglo XIX, en las salas de cirugía se convivía con el mal olor. Las más simples medidas de higiene no eran tenidas en cuenta. Las mismas esponjas que se usaban para operar, sin lavar se volvían a utilizar para curar a otros pacientes⁷. No debería sorprender que operaciones mínimas fueran seguidas de septicemia y muerte. En Gran Bretaña, James Simpson decía que

(...) un hombre sobre la mesa de operaciones del hospital, está expuesto a más probabilidades de morir que un soldado en el campo de batalla de Waterloo.

Se consideraba parte de un posoperatorio normal que de la herida rezumara un pus amarillo y cremoso. Pus saludable lo llamaban porque era el que había

*La fórmula *f.m.a.*, expresada en palabras, dice que la fuerza para mover un objeto está en relación con su masa y de acuerdo con la aceleración que se le quiere imprimir.

que esperar para que por la herida salieran los humores malos. La idea del pus saludable estaba tan arraigada que, si por alguna causa no aparecía, el cirujano actuaba sobre la herida para favorecerlo^{8,9}.

En los libros de historia a menudo se dice que el avance que tuvo la cirugía durante el siglo XIX fue responsabilidad de dos grandes innovaciones tecnológicas: la anestesia y la antisepsia. Si bien adscribimos a la idea, existen otros tres hitos –ocurridos entre los siglos XVIII y XIX– que también ayudaron al desarrollo de la cirugía moderna.

1. El ingreso del cirujano en las filas médicas: la cirugía entonces no era parte de la medicina. Al cirujano solo se le permitía atender a enfermos con lesiones externas.
2. El abandono del marco teórico galénico-humoral vigente durante más de dos mil años.
3. El papel de los cirujanos en la investigación científica.

Interesa remarcar este último punto. La importancia de la investigación para el control de la *infección posoperatoria*.

“La fiebre de las heridas”, como se llamaba entonces, era responsable de la muerte de hasta el 50% de los operados. Para investigar esta dolencia, los cirujanos abandonaron el quirófano y dirigieron su atención hacia áreas que no eran de su dominio, y de allí emergieron los primeros cirujanos formados en experimentación científica aplicada¹⁰. Uno de ellos fue el médico alemán Theodor Billroth (1829-1892).

Billroth: ejemplar paradigmático de la cirugía moderna

Billroth, amante de la música y amigo de Brahms, fue básicamente un investigador. Formado como cirujano bajo la tutela de Von Langenbeck (1810-1887) en Berlín, su plan había sido especializarse en patología. Y solo después de haber perdido la postulación para la jefatura de esa cátedra, nada menos que en manos de Rudolph Virchow (1821-1902), fue que decidió seguir su carrera como cirujano (1856)^{11,12}.

Mientras trabajaba como profesor en el hospital cantonal de Zúrich (de 1860 a 1867) su tema de investigación fue la bacteriología¹³⁻¹⁵. Billroth con las nuevas armas de la higiene y la anestesia, vio posible atacar al cáncer ubicado en órganos profundos. Primero el esófago alto, luego la laringe y, por último, el proyecto de reseca el cáncer de estómago.

La idea era atrevida. El estómago era el rey de la digestión y sacarlo suponía llevar al paciente a una muerte segura. Billroth en el laboratorio de cirugía animal planteó una serie de hipótesis en forma de problema antes del comienzo de la fase humana.

- ¿Podría el animal sobrevivir luego de la extracción del estómago?
- ¿Cómo resolver la continuidad del sistema digestivo?
- ¿Qué tipo de material de sutura usar?

Luego de una serie de perros que sobrevivieron a la operación por más de un año, el 28 de enero de 1881, Billroth consiguió hacer la primera gastrectomía por cáncer en una mujer de 42 años.

*Para quienes creen que la operación a la que me refiero el día de hoy pudo haber sido realizada temerariamente en un ser humano, no deberían tener ninguna preocupación. La resección gástrica ha sido una operación completamente desarrollada desde lo anatómico, fisiológico y técnico, por mí y mis pupilos, de la manera en que cualquier operación en mi servicio se ha realizado.*¹⁶

El de Billroth fue un paradigma auténtico porque cambió las reglas.

A comienzos del siglo XIX solo un quinto de los trabajos médicos publicados en las revistas científicas pertenecían a la cirugía. Para fin de siglo la tendencia había cambiado. Los trabajos quirúrgicos cubrían más del 50%.

La cirugía se había convertido en la especialidad más innovadora de la medicina. El criterio quirúrgico que antes servía para clasificar las enfermedades externas comenzó a utilizarse en las internas. Esa incorporación del marco epistemológico del cirujano se dio en llamar *quirurgización (surgicalization)* de la medicina^{17,18}. Significó dejar de lado los humores circulantes, fijando la mirada médica en los órganos. Golpe mortal para la ya moribunda teoría galénica-humoral.

¿Crea la cirugía conocimiento?

Demostrada la existencia de un paradigma, queda por saber si la cirugía es capaz de crear conocimiento. O lo que es lo mismo, *si una disciplina técnica como la cirugía podría producir conocimiento científico*^{19,20}.

La epistemología tradicional siempre ha planteado que disciplinas técnicas del tipo de la cirugía no tienen la capacidad para crear conocimiento científico²¹. Sin embargo, son varias las ciencias que han debido su origen a la técnica. La máquina de volar de los hermanos Wright fue previa a la teoría aerodinámica. El arte de construir máquinas se llevó a cabo antes que se desarrollara la mecánica o la física. La computadora de Alan Turing fue anterior a las teorías cibernéticas de información y sistemas²².

Si el camino era correcto, debíamos demostrar que en cirugía había ocurrido algo similar, pero debíamos encontrar en su historia un “ejemplar paradigmático” que lo demostrase. Lo encontramos en la tarea realizada por Emil T. Kocher (1841-1917) entre los años 1889 y 1892, quien se dedicó a investigar lo que ocurría a posteriori de la resección completa de la tiroides.

El origen tecnológico del conocimiento médico

Hacia fines de la década de 1870, la función de la tiroides se desconocía. Se veían al microscopio múltiples y pequeños lagos repletos de líquido, a los

que los investigadores llamaban genéricamente “jugos tiroideos”.

Para la época a la tiroides le atribuían funciones bastante pintorescas, como lubricar la tráquea o algún papel estético porque ayudaba a contornear el cuello femenino. Varios investigadores como Moritz Schiff (1823-1896) habían realizado experimentos sugiriendo que algún tipo de importancia debía de tener porque, luego de su extracción, el animal moría. Pero los casos eran pocos debido a una técnica de resección incompleta²³.

El bocio en esas zonas montañosas era una enfermedad frecuente, y el avance de la cirugía había hecho que se convirtiera en tema de interés para los cirujanos. Pero la resección estaba plagada de complicaciones debido a técnicas rudimentarias: el bisturí no tenía el filo adecuado, el tipo de pinzas disponibles obligaban a tomar grandes trozos de tejido y el sangrado era difícil de controlar. Sea por el sangrado o la infección, el resultado era un desastre y, de acuerdo con los malos resultados, se había recomendado dejar de hacerla.

Kocher, gracias a una técnica rigurosa y con nuevos instrumentos, consiguió remover la tiroides en su totalidad y, de acuerdo con los buenos resultados, la operación se comenzó a realizar con tranquilidad en todo el mundo²⁴.

La cuestión empezó a preocupar cuando comenzaron a llegar informes de los primeros casos de pacientes que habían sufrido cambios “cretinoides”, en apariencia por falta de tiroides. Por esa semejanza con el mixedema, el cirujano suizo Jaques-Louis Reverdin (1842-1929) llamó al cuadro mixedema operatorio.

Kocher se enteró del problema durante un congreso. Recordó entonces el caso de una niña que había operado hacía ocho años. En rigor de verdad, la historia había comenzado seis meses después de la operación, cuando el clínico del pueblo, que era quien hacía los controles, le había escrito a Kocher comentándole que la joven desde la operación venía sufriendo cambios severos. La pequeña, siempre de buena talla, inteligente y despierta, se estaba convirtiendo en una chica lenta y con sobrepeso. Casi una idiota.

Decidido a investigar, envió cartas al resto de sus pacientes para revisar su condición. Todos exhibían el mismo patrón de deterioro físico y mental. Solo dos no habían sufrido alteraciones, aunque en ellos el bocio había recurrido.

(...) No antes de un lapso de entre cuatro y cinco meses (de la operación) los pacientes comenzaban a quejarse de fatiga, debilidad y pesadez. (...) La alerta mental decrecía. Algo que los maestros en los niños en edad escolar notaban. (...) Niños que estaban entre los

más brillantes retrocedían (...) muchos que eran conscientes de las pérdidas de estas habilidades (...) les pedían a sus madres quedarse en casa y no ir a la escuela por la frustración que les provocaba (...) Prefiero por el momento darle un nombre inocuo a este complejo de síntomas (...) usaré el nombre de “caquexia estrumipriva”.

¿Qué tenía que ver esta enfermedad con la operación? No se sabía. Pero ya “no es necesario vivir en tierras de cretinos para convertirse en mixedematoso”^{**}.

Lo seguro era que debía advertírseles a los cirujanos que no debían seguir haciendo tiroidectomías totales, al menos hasta no concluir con las investigaciones. Pero había que probar que los casos “espontáneos” eran del mismo origen que el de los enfermos operados.

Kocher le pidió a Moritz Schiff que siguiera con sus investigaciones. Schiff volvió a demostrar lo que ya sabía, que el efecto de la tiroidectomía completa en seres humanos no era distinto de lo que ocurría con el resto de los mamíferos²⁵. Pero esta vez sus investigaciones mostraron algo novedoso: si temporalmente se trasplantaba tejido tiroideo al abdomen, los animales que habían comenzado con los síntomas típicos del mixedema, pronto revertían sus efectos. Schiff propuso que se inyecte en los operados “pasta de tiroides”, pero aclaraba que su laboratorio no estaba en condiciones de realizar ese tipo de pruebas^{26,27}.

En el año 1892, Kocher comenzó con una terapia oral basada en extractos de jugos tiroideos en pacientes que había operado. Los comentarios pronto se hicieron notar. Con asombro se era testigo de una milagrosa transformación. En poco tiempo los enfermos cambiaban de aspecto, tanto físico como mental, y se convertían en personas normales.

Kocher propuso trabajar *ex juvantibus*^{***}, esto es, en caso de duda diagnóstica ofrecerles a los enfermos extractos tiroideos. Si la sustancia ayudaba y el paciente mejoraba, el caso se rotulaba como hipotiroidismo. Una verdadera novedad diagnóstica poder definir la enfermedad de acuerdo con la respuesta a un tratamiento.

La investigación iniciada por Kocher fue fundamental para el conocimiento de la fisiología tiroidea y en retribución ganó el premio Nobel de Medicina y Fisiología en el año 1909²⁸.

Análisis

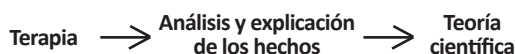
En el análisis epistémico de las técnicas, la idea de “fallo o anomalía” es central.

Mientras que las técnicas sean exitosas, el pensamiento científico no está invitado a nacer. Cuan-

*ZimmermanLM, Veith I. (1967). Op. cit. p. 511. | ** Schlich Th. (2010). Op. cit. p.35. | *** Diagnóstico *ex juvantibus* es el que, quizá sólo sospechado, se confirma por la buena respuesta al tratamiento instaurado

do las técnicas fallan, la ciencia está cerca. A la ciencia le corresponde una problemática formulada en el nivel técnico. Pero que no consigue encontrar solución en ese nivel²⁹.

No estamos hablando de un error o de eventos que sobrevengan a consecuencia de una acción negligente. Importa aquí la aparición de una novedad, que ocurre luego de procedimientos técnicos que se han realizado de manera correcta. Pacientes tratados que no responden de acuerdo con lo esperado. Esta novedad dispara, en una comunidad epistémica ávida de conocimientos, hipótesis que buscan explicar lo ocurrido, lo que genera nuevas teorías que serán confirmadas experimentalmente³⁰⁻³⁷. En esquema:



A este proceso César Lorenzano lo llamó *Ciclo epistémico*, que explica –mediante un ejemplar paradigmático– el modo en que una disciplina técnica produce conocimiento científico³⁸. (Fig. 1)

Conclusiones

El carácter científico de la cirugía se establece por el tipo de investigación que tiene involucrada. Cada acción que el cirujano realiza se justifica por elaboración teórica.

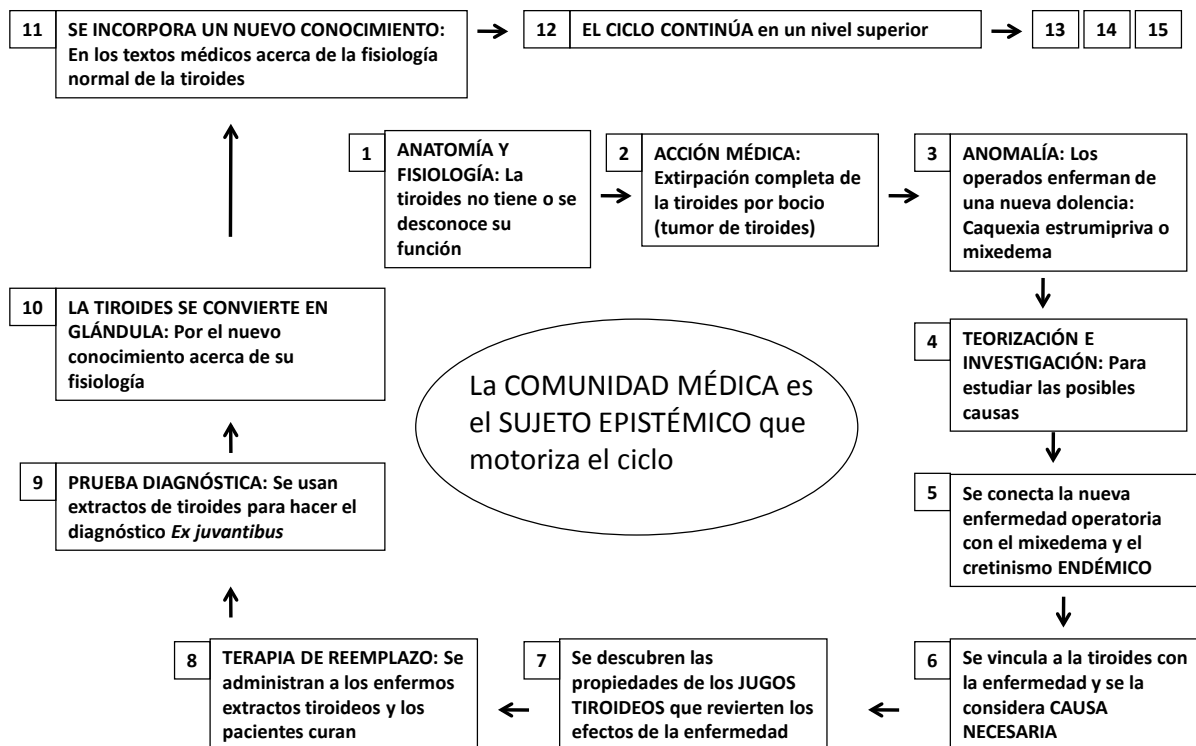
Históricamente hemos podido situar el comienzo de la investigación científica en cirugía, con la investigación en animales, paso previo para la fase humana.

La “quirurgización” de la medicina fue un cambio en la mirada médica que la llevó hacia los órganos, dándole un golpe mortal a la ya envejecida teoría galénica-humoral.

Una buena parte del conocimiento médico es científico y es el resultado de una acción terapéutica que, al ser analizada oportuna y metodológicamente por una comunidad ávida de nuevos conocimientos, lleva a la creación de teorías científicas completas.

El estudio de los ejemplares históricos considerados paradigmáticos nos lleva a justificar el carácter científico de la cirugía y da crédito para reclamar su lugar en el mundo de las ciencias.

■ FIGURA 1



El ciclo epistémico comienza con una novedad clínica o una anomalía en la terapéutica. La comunidad médica es el sujeto epistémico que busca conocer las causas del problema. El ciclo finaliza con la aparición de un nuevo conocimiento y recomienza en un nivel superior

■ ENGLISH VERSION

Introduction

When we speak about surgery, what are we speaking about? Do we refer to a technique, a craft? Can surgery be considered a science?

If philosophers of science were asked about medicine, most of them would answer as Ortega y Gasset did in 1957.

“No one will consider medicine as a model of science. So amusing as poorly founded on reason, for the doctor uses and handles the results of some sciences. But he is usually not, little or much, a man of science. A theoretic soul.”¹

Relevant philosophers -like Stephen Toulmin (1922-2009)- agree with this stance, which does not differ from the position in the 2015 Argentine Philosophical Association Congress.

“(…) pretending to discuss medicine in epistemic terms is as bold as wanting to make a philosophy of tennis, or of how to fly a plane.”

This is a recurring topic among physicians themselves, who often compare the surgeon to the pilot of an airplane, usually evaluated for his ability to solve difficult situations. The same occurs with classical epistemology that evaluates technical disciplines –such as surgery– for their effectiveness and not for their contribution to scientific knowledge. An unfortunate stance that assumes that surgery is what happens in the operating room, ignoring the theoretical background the knowledge includes².

If medicine is not considered a science, what is left for surgery? The most technical of its disciplines. Most epistemologists agree with this premise. Since surgeons could not justify their work in any science – although progress is not denied–, surgery could never be judged as a science.

We are not discussing the scientific method that both disciplines use but the concept of science, understood as the capacity to create knowledge (scientific theories).

Many philosophers of science -and also some physicians- consider medicine as a practice that applies knowledge from other disciplines, but without its own theoretical creation³. The Argentinian physician and epistemologist César Lorenzano was the first to analyze it in order to reveal its theoretical structure⁴.

“Medicine is scientific not because it can cure but because it gives plausible explanations about the ailments affecting human beings.” (C.J. Lorenzano, 1977)

In practical disciplines such as medicine, there are no theoretical formulas that describe diseases,

as is the case in physics* or chemistry. In medicine, theories (diseases) are described through propositions. For instance, pneumonia disease is characterized by cough, sputum, and signs of lung condensation. When students see a patient with those symptoms, they are expected to recognize the condition by similarity.

Those models -used to learn and characterize a scientific discipline- are called paradigmatic exemplars⁵.

Paradigmatic exemplars

The ‘paradigmatic exemplar’ is a historical model to learn a discipline.

In the case of surgery, we set up five goals to identify its theoretical component:

1. It should cure or alleviate the condition;
2. It should do it with low morbidity and mortality;
3. It should respect or restore the organ function;
4. The surgeon’s results should be scientifically and methodologically assessed; and
5. The reasons why surgery does what it does should be justified on scientific grounds⁶.

The history of surgery includes the French surgeon Ambrose Paré (1510?-1590) as the Father of Surgery, and the Englishman, John Hunter (1728-1793), as the first to conduct experimental research. It has been possible for them to fulfill the first three goals, although it is the last two that scientifically define surgery. Therefore, it was necessary to find the exemplar that would also meet the other two goals.

Historical analysis

Until halfway through the 19th century, foul-smelling was common in operating rooms. Simple hygiene measures were not taken. The same sponges that were used for surgery were reused, unwashed, for other patients (7). Not surprisingly, minor procedures ended up in sepsis and death. In Great Britain, James Simpson said:

“(…) *the man laid on a hospital operating table was exposed to more chances of death than the English soldier was on the field of Waterloo.*”

Yellow and creamy pus oozing from the wound was considered part of a normal postoperative period. It was called healthy pus because it indicated that bad humors were oozing from the wound. The idea of healthy pus was so deeply rooted that, if for some reason it did not ooze, the surgeon acted on the wound to favor it^{8,9}.

In history books, it is often stated that the

*The formula $F = ma$, expressed in words, means that the net force on an object is equal to the mass of the object multiplied by the acceleration of the object.

advance of surgery during the 19th century was the result of two great technological innovations: anesthesia and antiseptics. While we subscribe to the idea, there are three other milestones –from the 18th and 19th centuries– that also triggered the development of modern surgery.

1. The surgeon's admission to the medical rank: Surgeons were not part of medicine at that time. Surgeons were only allowed to treat external injuries.
2. The abandonment of the Galenic-humoral theory, in force for more than two thousand years.
3. The role of surgeons in scientific research.

It is interesting to stress this last point. The importance of research for *postoperative infection* management.

"Wound fever", as it was then called, was responsible for the death of up to 50% of operated patients. To research on this condition, surgeons left the operating room and turned their attention to areas that were not their domain, from where the first surgeons trained in applied scientific experimentation emerged¹⁰. One of them was the German physician Theodor Billroth (1829-1892).

Billroth: paradigmatic exemplar of modern surgery

Billroth, a music lover and Brahms' friend, was essentially a researcher. Trained as a surgeon by von Langenbeck (1810-1887) in Berlin, he had planned to specialize in pathology. And only after having failed in the application for the chair of Pathology in the hands of Rudolph Virchow (1821-1902), he decided to continue his career as a surgeon (1856)^{11,12}.

While working as a professor at the Zurich cantonal hospital (from 1860 to 1867), his research topic was bacteriology¹³⁻¹⁵. With the new weapons of hygiene and anesthesia, Billroth saw the possibility of attacking cancer in deep organs. First the upper esophagus, then the larynx, and finally, the project of stomach cancer resection.

It was a bold idea. The stomach was the king of digestion, and removing it meant leading the patient to certain death. In the animal surgery laboratory, Billroth posed a series of hypotheses as a problem before the beginning of the phase in humans.

- Could the animal survive after the stomach removal?
- How can the continuity of the digestive system be solved?
- What type of suture material should be used?

After a series of dogs that survived the operation more than a year, Billroth managed to perform the first gastrectomy due to cancer on a 42-year-old woman on January 28, 1881.

"Those who believe that the operation I refer to today could have been boldly performed on a human

being should not have any concerns. Gastric resection has been an operation me and my pupils developed on anatomical, physiological and technical grounds, the way any operation in my service has been performed¹⁶."

Billroth's was an authentic paradigm because it changed the rules.

At the beginning of the 19th century, only one fifth of the medical papers published in scientific journals were from the surgery arena. By the end of the century, the trend had changed. Papers on surgery covered more than 50%.

Surgery had become the most innovative specialization of medicine. The surgical criteria that once served to classify external diseases, began to be applied in internal diseases. The inclusion of the surgeon's epistemological framework was called surgicalization of medicine^{17,18}. It meant leaving aside the circulating humors, and shifting medical attention on the organs. A mortal blow for the already moribund Galenic-humoral theory.

Does surgery create knowledge?

Once the existence of a paradigm has been demonstrated, it remains to be seen whether surgery is capable of creating knowledge. *In other words, whether or not a technical discipline such as surgery could trigger scientific knowledge^{19,20}.*

Traditional epistemology has always stated that technical disciplines such as surgery are unable to create scientific knowledge²¹. However, several sciences have owed their origin to technique. Wright Brothers' flying machine was prior to the aerodynamic theory. The art of building machines was carried out before mechanics or physics were developed. Alan Turing's computer was prior to cybernetics and systems theories²².

If it was the right path to follow, we had to demonstrate that something similar had happened in surgery, but we had to find a "paradigmatic exemplar" in its history to prove it. We have found that paradigm in Emil T. Kocher's work (1841-1917) between 1889 and 1892, whose research focused on what happened after complete resection of the thyroid.

The technological origin of medical knowledge

Thyroid function was unknown by the end of 1870s. Multiple small, fluid-filled cavities -generally called "thyroid juices"- were observed under the microscope.

By that time, the thyroid was attributed picturesque functions, such as lubricating the trachea, or some aesthetic role because it helped contour the female neck. Researchers –such as Moritz Schiff (1823-1896)– had conducted experiments suggesting that it should have certain importance, because the animal

died after its removal. But the cases were only a few due to an incomplete resection technique²³.

In those mountainous areas, goiter was a common disease, and the advance of surgery had made it a topic of interest to surgeons. However, the resection was very complicated due to rudimentary techniques; the scalpel edge was not sharp enough, the type of forceps available forced to take large portions of tissue, and bleeding was difficult to manage. Either because of bleeding or infection, the result was very bad, and therefore it was suggested to stop performing it.

With a rigorous technique and new instruments, Kocher had managed to remove the entire thyroid gland and, based on his positive outcomes, the procedure began to be performed all over the world²⁴.

However, reports of the first patients suffering from “cretinous” changes –apparently due to the absence of the thyroid gland– raised concern. The Swiss surgeon Jacques-Louis Reverdin (1842-1929) called it *operating myxedema*, because of the similarity to myxedema.

Kocher acknowledged the problem during a congress. He recalled the case of a girl whom he had operated eight years ago. Strictly speaking, the story had begun six months after the procedure. The village clinician, in charge of the girl’s follow up, had written to Kocher saying that she had been undergoing severe changes since the operation. The girl, always of good height and weight, intelligent and sharp, was becoming slow and overweight. Almost an idiot.

Determined to investigate, he sent letters to the rest of his patients to follow-up their condition. All of them presented with the same pattern of physical and mental deterioration. Only two patients had not suffered alterations, but had developed recurrent goiter.

(...) Not before four or five months (from the operation), patients began to complain of fatigue, weakness, and heaviness. (...) Their mental alertness decreased. It was noticed by teachers of school-aged children. (...) Children who were among the brightest regressed (...) many of them who were aware of losing their skills (...) asked their mothers to stay home and not go to school because of their frustration (...) I prefer, for the time being, to give an entirely innocuous name for this symptom-complex (...) I will use the name “cachexia strumipriva.”*

What did this disease have to do with the operation? It was not known. But “it is not necessary to live in a land of cretins to become myxedematous**.”

What was certain was that surgeons should be warned not to continue performing total thyroidectomy, at least until research was completed. But it was necessary to prove that the origin of the “spontaneous” cases was the same as the origin for operated patients.

Kocher asked Moritz Schiff to continue his research. Schiff again proved what he already knew: the effect of complete thyroidectomy in humans was

no different from that in other mammals²⁵. However, this time his research showed something new; if thyroid tissue was temporarily transplanted to the abdomen, animals with typical symptoms of myxedema soon reverted their effects. Schiff suggested preparing “a thyroid paste” for injections in operated patients, but explained that his laboratory conditions were not suitable for such a project^{26,27}.

In 1892, Kocher started an oral therapy based on thyroid juice in patients he had operated on. Soon the comments came to the fore. With amazement, a miraculous transformation was witnessed. In a short time, patients changed their physical and mental condition, and turned into normal people.

Kocher proposed to work *ex juvantibus****, that is, to offer thyroid extract to the patients in case of diagnostic doubt. If the substance helped and the patient improved, the case was labeled as hypothyroidism. Defining the disease based on the response to a treatment was a true diagnostic innovation.

Kocher’s research had a great impact on the physiology of thyroid, and he received the Nobel Prize for Medicine and Physiology in 1909²⁸.

Analysis

In the epistemic analysis of the techniques, the idea of “failure or anomaly” is key.

“As long as technics succeed, on the contrary, scientific thought is not called upon to emerge. When technics fail, science is near. Science corresponds to a problematic formulated at the level of technics, but unable to find a solution at the technical level.” (29).

We are not talking about an error or events that occur as a result of a negligent action. What is important here is the novelty emerging after properly performed technical procedures. Treated patients not responding as expected. In an epistemic community avid for knowledge, this novelty poses hypotheses to explain what happened, triggering new theories that will be confirmed experimentally. (30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37)

In a diagram:



César Lorenzano called this process epistemic cycle. Through a paradigmatic exemplar, he explains how a technical discipline produces scientific knowledge³⁸. (Fig. 1)

Conclusions

The scientific nature of surgery is determined by the type of research involved. Every action the surgeon performs is justified by theoretical elaboration.

Historically, we have managed to situate the

beginning of scientific research in surgery. The research in animals was the stepping stone to the phase in humans.

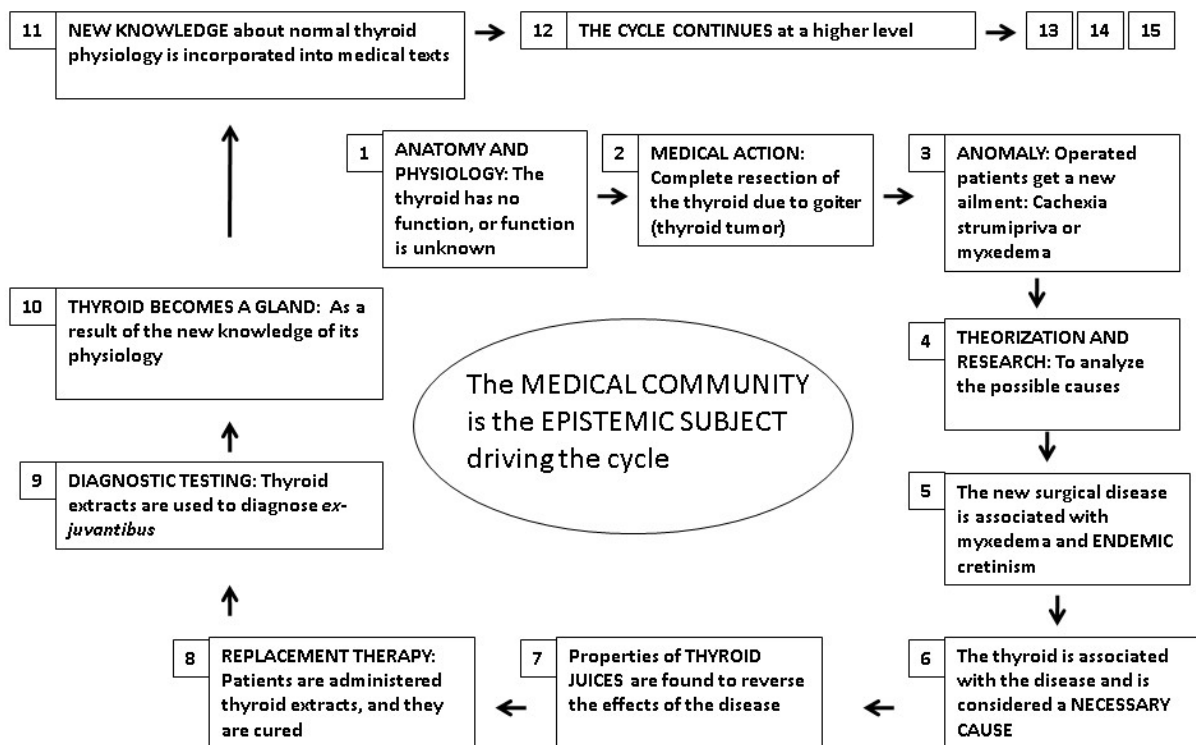
“Surgicalization” of medicine was a shift in medical attention on the organs, which was a mortal blow for the already moribund Galenic-humoral theory.

Much of the medical knowledge is scientific,

and is the result of therapeutic action that triggers complete scientific theories when analyzed in a timely and methodological manner by a community avid for new knowledge.

The study of historical paradigmatic exemplars leads us to confirm the scientific nature of surgery and give credit to claim for its place in the science world.

■ FIGURE 1



The epistemic cycle starts with a clinical novelty or an anomaly in the therapy. The medical community is the epistemic subject searching for the causes of the problem. The cycle ends with the emergence of a new knowledge, and restarts at a higher level.

Referencias bibliográficas /References

- Ortega y Gasset J. ¿Qué es filosofía? XII. Alianza Editorial SA, editor. Madrid: Revista de Occidente; 1957.
- Lorenzano CJ. Análisis metodológico de una ciencia empírica. Diánoia. 1977;XXIII(23):124-37.
- Sadegh-Zadeh K. Handbook of Analytic Philosophy of Medicine. 2nd ed. Dordrecht. Heidelberg. New York. London: Springer; 2012
- Lorenzano CJ. Filosofía de la Medicina. Epistemología del Conocimiento Medico. Buenos Aires: El autor; 2014.
- Kuhn TS. La estructura de las revoluciones científicas (incluye la posdata de 1969). México: Fondo Cult Económica;1962;12:2008.
- Chullmir RI, Lorenzano C. El carácter científico de la Cirugía [Internet]. Universidad Nacional del Litoral; 2015. Disponible en: http://www.fhuc.unl.edu.ar/media/congresos_y_actividades/2015/FILOSOFIA_Congreso Nacional AFRA_Libro de Resúmenes de Simposios.pdf
- Garrison FH. Introducción a la Historia de la Medicina [Internet]. Traducido de la segunda edición inglesa por Eduardo García del Real. Madrid: Espasa-Calpe; 1921. Disponible en: <https://archive.org/details/introduccionlahis01garr>
- Cranwell DJ. Nuestros grandes cirujanos. Ignacio Pirovano, Alejandro Castro, Alejandro Posadas, Pedro Chutro. El Hospital de Clínicas en 1891. Buenos Aires: El Ateneo; 1939.
- Billroth T, Hackley CE. General Surgical Pathology and Therapeutics: In Fifty Lectures. A Text-book for Students and Physicians. with addition by Alexander von Winiwarer. Translated from the fourth german edition by Charfles E. Hackley. New York: Appleton; 1883. Disponible en: <https://archive.org/details/generalsurgical00bill>
- Billroth T. Untersuchungen über die Vegetationsformen von Coccobacteria septica und den Antheil, welchen sie an der Entstehung und Verbreitung der accidentellen Wundkrankheiten haben. Berlin;1874. Disponible en:

- https://archive.org/details/BIUSante_08434
11. Absolon KB. Surgeon's surgeon, Theodor Billroth. Vol. I. Kansas: Coronado Press; 1979.
 12. Absolon KB. Surgeon's surgeon, Theodor Billroth. 1829-1894. Vol II. Kansas: Coronado Press; 1981.
 13. Chullmir RI, Lorenzano C. Análisis histórico y metodológico de una teoría infecciosa fallida. 2015. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/350063171/Infeccion-Miasma-y-Contagio-Analisis-Historico-y-Metodologico-de-Una-Teoria-Infecciosa-Fallida>
 14. Thurston AJ. Of blood, inflammation and gunshot wounds: the history of the control of sepsis. Aust N Z J Surg. 2000;70(12):855-61.
 15. Virchow R. Infection-disease in the Army, chiefly Wound Fever, Typhoid, Dysentery and Diphtheria. London: H.K.Lewis; 1879. Disponible en: <https://archive.org/details/b20419582>
 16. Absolon KB. Developmental Technology of Gastric Surgery: 1521 to 1984. first limi. Publishers K, editor. 1984.
 17. Adams A, Schlich T. Design for control: surgery, science, and space at the Royal Victoria Hospital, Montreal, 1893-1956. Med Hist. 2006;50(3):303-24.
 18. Schlich T. The origins of organ transplantation: surgery and laboratory science, 1880-1930. Vol. 18. University Rochester Press; 2010.
 19. Bunge M. Ciência básica, ciência aplicada e técnica. Ciência e Desenvolvimento. São Paulo: Editora Universidade.1980.
 20. Chullmir RI, Lorenzano C. La Cirugía como Disciplina Científica. [Internet]. 2014. Available from: <http://conferencias.unc.edu.ar/index.php/afjor/AfhicX/paper/view/2319>
 21. Bunge M. Technology as applied science. In: Contributions to a Philosophy of Technology. Dordrecht: Springer; 1966. pp. 19-39.
 22. Mitcham C. ¿Qué es la filosofía de la tecnología? Barcelona: Editorial Antrohopos; 1989.
 23. Kawamura K. Studies on organ transplantation. Transplantation of the thyroid gland with intact blood supply. J Exp Med. 1919;30(1):45-63.
 24. Zimmerman LM, Veith I. Great ideas in the history of surgery. San Francisco: Norman Publishing; 1993.
 25. Carrillo GM. Historia de la fisiología: breve revisión con especial referencia a la circulación, respiración, sistema nervioso y glándulas endocrinas. Vol. 12. Tenerife: Fundación Canaria Orotava; 2007.
 26. Feinsod M. Moritz Schiff (1823-1896): A Physiologist in Exile. Rambam Maimonides Med J. 2011;2(4).
 27. Barker CF, Markmann JF. Historical Overview of Transplantation. Cold Spring Harb Perspect Med [Internet]. 2013 Apr;3(4):a014977. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3684003/>
 28. Hamberger B. Emil Theodor Kocher [Internet]. 1997 [cited 2015 Sep 16]. Available from: https://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1909/kocher-article.html
 29. Simondon G. El modo de existencia de los objetos técnicos. Buenos Aires: Prometeo Libros Editorial; 2008.
 30. Agazzi E. El impacto epistemológico de la tecnología. Argumentos razón técnica. Rev española ciencia, Tecnol y Soc y Filos la Tecnol. 1998;(1):17-32.
 31. Casanova JM, Espada MRA. Medawar, Peter Brian (1915-1987). Vol. 9, Inmunología. Barcelona: Ediciones Doyma; 1990. pp. 26-35.
 32. Kahn SE, Cooper ME, Del Prato S. Pathophysiology and treatment of type 2 diabetes: perspectives on the past, present, and future. Lancet. 2014;383(9922):1068-83.
 33. Rubino F, Moo T-A, Rosen DJ, Dakin GF, Pomp A. Diabetes surgery: a new approach to an old disease. Diabetes Care. 2009;32(suppl 2):S368-72.
 34. Sadock BJ, Sadock VA. Kaplan and Sadock's synopsis of psychiatry: Behavioral sciences/clinical psychiatry. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2011.
 35. Simon A H. Las ciencias de lo artificial. A.T.E. E, editor. Barcelona: Editorial Comares; 2006.
 36. Sturdy S. Knowing Cases: Biomedicine in Edinburgh, 1887-1920. Soc Stud Sci. 2007;37(5):659-89.
 37. Walton J. The obligatory passage point: abstracting the meaning in tacit knowledge. In: Proceedings of the 14th European Conference on Knowledge Management. Academic Conferences and Publishing International Limited; 2013. pp. 769-75.
 38. Chullmir RI. El Carácter Científico de la Cirugía. Historia y Filosofía. La evolución de la cirugía y su aporte al conocimiento científico. Berlín: Editorial Acad´rmica Española; 2019.