

## RASGOS GENÉRICOS Y ESPECÍFICOS DE LAS CIENCIAS

### Generic and Specific Traits of Sciences

David Alvargonzález

Universidad de Oviedo (España)

*dalvar@uniovi.es*

#### RESUMEN

En este artículo discutiré cuáles son los rasgos específicos que distinguen las ciencias frente a otras instituciones históricas. Repasaré varias filosofías que conciben las ciencias a partir de rasgos que son constitutivos, pero son genéricos: así ocurre cuando se entiende la ciencia como explicación, como comprensión, como conocimiento, como descripción, como representación, como construcción, como institución cultural, como experimentación y elaboración de hipótesis, como teoría, y como instrumento de dominio e intervención sobre parcelas de la realidad. Propondré ciertos rasgos específicos de los teoremas y de los campos científicos que permiten distinguir las ciencias de otras formaciones históricas.

#### **PALABRAS CLAVE:**

*Ciencia, rasgo constitutivo, rasgo distintivo, definición, cierre categorial.*

#### ABSTRACT

In this paper, I will discuss what specific traits distinguish sciences from other historical institutions. First I will review several philosophies conceiving sciences having in mind constitutive, but generic, features. This is the case when sciences are understood as explanation, as comprehension, as knowledge, as description, as representation, as construction, as cultural institution, as experimentation and elaboration of hypotheses, as theory, and as instrument of domination and intervention on reality. I put forward certain specific traits of theorems and scientific fields that allow us to distinguish sciences from other historical formations.

#### **KEYWORDS:**

*Science, constitutive trait, distinctive trait, definition, categorial closure.*

## RASGOS GENÉRICOS Y ESPECÍFICOS DE LAS CIENCIAS

### INTRODUCCIÓN

**E**n este artículo intentaré distinguir las ciencias de otras instituciones históricas y culturales, en especial de las técnicas, las artes y las tecnologías, pero también de la filosofía y de otros sistemas doctrinales no filosóficos (jurídicos, ideológicos, etc). La tarea de proponer unos criterios de diferenciación de las ciencias frente a otras instituciones implica determinar cuáles son sus características distintivas, es decir, aquellos rasgos que son específicos y exclusivos de las ciencias. Este modo de proceder no implica necesariamente tener una idea fijista, metafísica o sustancializada de aquella institución cuyos rasgos distintivos estamos intentando determinar. Las instituciones históricas, como un Estado, una religión, una técnica, un arte o una ciencia, son siempre totalidades procesuales que se despliegan en el tiempo y que, por tanto, tienen un curso, pero eso no implica que no se pueda indagar cuáles son sus rasgos distintivos, sus diferencias específicas. Una enfermedad también es una totalidad procesual que tiene un curso, pero eso no obsta para que los médicos estén interesados en determinar sus rasgos distintivos específicos, pues son estos los que posibilitan su diagnóstico. En el campo de la biología, una especie también es una totalidad procesual que se desarrolla en el tiempo (crono-especie), pero eso no impide definir sus rasgos específicos que permiten diferenciarla de otras especies próximas dentro del mismo género. El reconocimiento de que las ciencias son instituciones históricas, procesuales, cuya conservación es el resultado de una especie de equilibrio dinámico, es compatible con la tarea de demarcación externa que trata de buscar los rasgos que permiten distinguir las ciencias de otras formaciones históricas.

En este artículo, siguiendo una recomendación de Gustavo Bueno, voy a distinguir entre conceptos e ideas. Los conceptos son propios de los conocimientos de primer grado: las técnicas,

las artes, los saberes prácticos prudenciales morales, jurídicos y políticos, son saberes de primer grado porque van referidos directamente a ciertas regiones de la realidad. Es posible establecer conceptos de lasca, frontón, arquitrabe, escala menor, mentira, asesinato, mayoría política, etc. Las ciencias modernas también son conocimientos de primer grado que tratan directamente de la realidad: no solo las ciencias formales (lógica y matemáticas), y las ciencias naturales (física, química, geología, biología), sino también las llamadas ciencias humanas o sociales (la lingüística, la psicología, la sociología, la antropología cultural, la historia). En ese contexto científico se establecen conceptos tales como el de triángulo, silogismo, energía cinética, electrólisis, plegamiento, célula, fonema, conducta, anomia, avunculado, gótico. Las concatenaciones de conceptos dan lugar a teorías.

La filosofía, sin embargo, no es un saber de primer grado, un saber que trate directamente de la realidad, sino que implica la existencia previa de esos saberes de primer grado. Las diferentes filosofías construyen ideas que implican tomar en consideración conceptos muy diversos. Por ejemplo, la idea de causalidad o la idea de mente se construyen tomando en consideración conceptos prácticos técnicos, jurídicos, morales, físicos, químicos, psicológicos, históricos, etc. (Bueno, 1995; 2005, pp. 77-123).

Las ciencias estrictas positivas (matemáticas, física, química, geología, biología, etc.) son instituciones históricas en marcha. La filosofía de la ciencia, como disciplina de segundo grado, trata de construir una idea de ciencia que dé cuenta de sus rasgos comunes y que permita entender en qué sentido las ciencias son diferentes de otras instituciones como, por ejemplo, las técnicas, las artes, las tecnologías y la propia filosofía.

## 1. LA DIFERENCIA ENTRE RASGOS GENÉRICOS Y ESPECÍFICOS

Los conceptos y las ideas no son entidades fijas ya que las realidades a las que se refieren son, en la mayoría de los casos, entidades que se desarrollan en el tiempo. En rigor, solo en las ciencias

formales se puede hacer abstracción del tiempo. Sin embargo, el carácter procesual de las realidades a las que van referidos los conceptos y las ideas no impide que, con toda la provisionalidad que se quiera, se propongan definiciones intensionales que proceden caracterizando un conjunto de rasgos comunes a aquello que se trata de definir. Por tanto, es frecuente que, en una definición real que intenta dar cuenta de la esencia del *definiendum*, el *definiens* esté formado por una serie de atributos o rasgos. Estos pueden ser rasgos genéricos, que el *definiendum* comparte con otras especies próximas, o rasgos específicos, que son exclusivos de aquello que se pretende definir y nos permiten distinguirlo de esas especies próximas. Esto ocurre tanto en el ámbito de los conceptos (de primer grado) como de ideas (de segundo grado).

Por ejemplo, en el ámbito de la antropología filosófica, si queremos ensayar una definición de persona humana, podemos referirnos a muchos rasgos genéricos que los hombres comparten con otros animales: ser mamíferos placentarios, bípedos, ocelados, pentadáctilos, omnívoros, etc. Pero todos estos rasgos no sirven para distinguir las personas humanas de otros animales no humanos. Incluso aunque definiéramos al hombre como *Homo faber*, este atributo sería genérico, puesto que ciertos animales fabrican herramientas rudimentarias. El *Homo habilis* arcaico también fabricaba herramientas (según el llamado modo I, olduvayense) y, sin embargo, no nos referimos a él como la “persona *habilis*”, ya que, aunque desde un punto de vista zoológico pueda ser considerado como perteneciente al género *Homo*, desde un punto de vista filosófico no lo reconocemos como persona humana. Lo mismo ocurre cuando definimos a la persona humana por la característica de la racionalidad, ya que muchos etólogos y psicólogos hablan de la conducta racional, o al menos “raciomorfa” de ciertos animales (Brunswick, 1955). El lenguaje fonético de palabras tampoco parece suficiente como rasgo distintivo de las personas humanas, ya que, como admite el consenso científico actual, el hombre de Neanderthal hablaba algún tipo de lenguaje fonético de palabras

rudimentario y, sin embargo, tampoco nos referimos a él como la “persona de Neanderthal” (Dediu & Levinson, 2013). Este ejemplo pone de manifiesto la dificultad de establecer los rasgos específicos de un determinado *definiendum* (en este caso la persona humana), ya que no basta con que esos atributos sean rasgos constitutivos, sino que tienen que ser, además, rasgos distintivos.

La cosa se complica todavía más cuando advertimos que ciertos rasgos pueden ser específicos, distintivos y, sin embargo, no ser rasgos directamente esenciales, aunque procedan de la esencia. En la teoría de los predicables que expuso Porfirio en su célebre *Isagogé*, el predicable “propio” procede de la esencia y puede ser distintivo, aunque no sea, en rigor, esencial. Porfirio citaba como ejemplo de propio aplicado al hombre la característica de ser un “animal que se ríe”; esta característica provendría de la esencia específica del hombre (que, para Porfirio, siguiendo a Aristóteles, es la “racionalidad”), sería una característica distintiva humana, pero no sería propiamente esencial, ya que cabría pensar en la existencia de un hombre animal racional que no se riera nunca. Para caracterizar convenientemente cualquier idea utilizando una metodología porfiriana nos interesan, por tanto, los rasgos genéricos, pero también, y fundamentalmente, los rasgos específicos esenciales, que son los verdaderamente distintivos.

## **2. Algunas características constitutivas de las ciencias que no son distintivas porque son genéricas**

Sin pretender ser exhaustivo, en este apartado voy a referirme a un conjunto de rasgos que se han venido proponiendo para caracterizar las ciencias y que son genéricos, ya que las ciencias los comparten con otras actividades e instituciones humanas. Estas características son constitutivas de las ciencias, y algunas de ellas son imprescindibles para que pueda haber ciencia, pero no son distintivas porque no nos permiten diferenciar las ciencias de otras actividades o instituciones que comparten esos rasgos. También los pulmones o el corazón son rasgos constitutivos del hombre, y

son imprescindibles para su vida, pero el tener corazón o pulmones no es un rasgo distintivo del hombre frente a otra miríada de animales pulmonados con circulación sanguínea.

1. Las ciencias han sido caracterizadas con mucha frecuencia como una variedad de conocimiento, quizás incluso como la forma más refinada de conocimiento. Según esto, el género de los conocimientos humanos incluiría, entre otros, los conocimientos técnicos, prácticos, sapienciales, religiosos, filosóficos y científicos, y estos últimos no serían ni más ni menos que una especie más dentro del género. Esta es la perspectiva de la epistemología kantiana y neokantiana; por ejemplo, la de Emil du Bois-Reymond en su conferencia de 1872 sobre los límites de la ciencia, que terminó con la famosa frase “Ignoramus, ignorabimus!” (1891). Es también la concepción sobre la que descansan las ideas de explicación y comprensión aplicadas a las ciencias (Hempel y Oppenheim, 1948) y, más en concreto, a la demarcación entre ciencias naturales y ciencias humanas (Dilthey, 1948; von Wright, 1980; Winch, 1958). Por supuesto, para que una ciencia pueda existir hace falta conocer muchas cosas y desarrollar muchas habilidades y, puesto que la ciencia es una actividad social, hace falta comprender los procesos de experimentación en su contexto, ya que la transmisión y la explicación de los conocimientos es un componente dialógico presente en cualquier empresa científica. Sin embargo, desde los presupuestos materialistas ejercitados en este artículo, habría que hacer dos comentarios críticos. En primer lugar, la ciencia no es solo un proceso psicológico en el que unos sujetos explican o comprenden cosas, sino que es una institución histórica supraindividual, objetiva que incluye laboratorios, aparatos y objetos. En segundo lugar, las ciencias constituirían una especie de conocimiento divergente respecto a los conocimientos previos (técnicos, prácticos, religiosos, morales, políticos), y precisamente esa divergencia es la que habría que explicar a partir de los rasgos específicos, distintivos de las ciencias, como voy a intentar hacer en el apartado tercero de este trabajo.

2. Intentando concretar más el significado de la explicación y la comprensión científica, la ciencia se ha entendido muchas veces como una descripción verdadera de la realidad, una descripción que acaso en las ciencias adquiriría un grado excelente de precisión. La teoría de la verdad científica como desvelamiento (*aletheia*) se ajusta a esta concepción de la ciencia en la que los teoremas científicos serían meros instrumentos para destapar la realidad que se oculta tras los fenómenos y que brilla con luz propia. Es el paradigma de la ciencia empírica entendida como mera recogida de datos y que Bacon comparó con la tarea de recolección de las hormigas. Dejando ahora de lado las muchas limitaciones de esta filosofía de la ciencia, la descripción verdadera de unos hechos no sería un rasgo distintivo de las ciencias, sino un rasgo genérico que la ciencia compartiría con otras actividades, como pueda ser la investigación forense o la práctica del periodismo.

3. Otras veces se entienden las verdades científicas bajo la idea de representación: como el mapa representa el terreno, así el modelo (del cuerpo, de la célula, de la molécula) representa la realidad a la que va referido. Es la idea de verdad científica como adecuación (*adaequatio*). Por supuesto, no se puede negar que los modelos y las representaciones sean comunes en muchas ciencias, pero no parece que ese pueda servir como rasgo distintivo.

Los mapas, los modelos y las representaciones son procedimientos que las ciencias también comparten con otras actividades no científicas técnicas y artísticas. Un callejero, pongamos por caso, no tiene por qué ser considerado “científico”, aunque sí puede ser un callejero verdadero, es decir, coordinable a cierta escala con el terreno. En todo caso, la idea de representación es mucho más amplia de lo que suponen los filósofos de la ciencia que la usan para estos propósitos: baste citar el uso que se hace de ella en el ámbito jurídico y político cuando unos sujetos actúan en representación de otros.

4. En clara oposición a la idea de descubrimiento propia de las teorías descripcionistas, las filosofías de la ciencia constructivistas aproximan mucho las ciencias a las técnicas y las artes, ya que estas

concepciones suponen que la realidad científica es algo construido, de modo que los descubrimientos científicos son entendidos como un tipo particular de invenciones o inventos (Watzlawick, 1994). Edmundo O’Gorman (1995) llegó incluso a hablar de la invención de América. Desde esta perspectiva, la ciencia es una institución cultural más, y sus teoremas no son el resultado del descubrimiento o desvelamiento de una formación “natural”, sino que son una construcción, un producto cultural más al lado de otros. Es la perspectiva que adoptaron algunos antropólogos como Tylor (1976) e historiadores como Spengler (1998).

No hay duda de que las ciencias modernas tienen una etiología humana y son productos históricos, pero no quedan suficientemente caracterizadas diciendo que son instituciones, ya que hay muchas instituciones humanas de naturaleza no científica. Los teoremas científicos son construcciones hechas por los hombres, pero se diferencian de otras construcciones (técnicas, artísticas, sociales, políticas), y es en esa diferencia en la que se esconden los rasgos distintivos, específicos, de las ciencias. Es más discutible, sin embargo, que las ciencias queden suficientemente caracterizadas diciendo que son productos culturales, ya que un rasgo esencial de las culturas consiste en que son particulares de cada pueblo, son idiográficas, mientras que las verdades científicas son necesariamente universales. Por tanto, esa universalidad de los teoremas científicos no puede ser entendida como un rasgo cultural más, como un rasgo de una cultura o subcultura particular, sino que es, más bien, un rasgo divergente que hace que las ciencias no queden suficientemente caracterizadas al afirmar que son instituciones o productos culturales: lo son por su génesis, indudablemente, pero no lo son por su estructura, ya que los contenidos universales son, de algún modo, “*praeter-culturales*”.

5. Una variedad de este constructivismo es el que entiende las ciencias, al modo de Cassirer, como una variedad de cultura simbólica (Cassirer, 1979) y, en especial, cuando se entiende la ciencia como la fabricación de teorías. Bacon comparó a los científicos teóricos con las arañas que urden sus telas produciendo ellas mis-



mas el hilo que tejen. La idea de verdad científica que se defiende es entonces cercana a la idea de coherencia, de consistencia del sistema teórico: el falsacionismo del primer Popper está muy próximo a este “teoreticismo”, ya que las ciencias funcionarían construyendo una multitud de teorías en apariencia coherentes de las que solo unas pocas resistirían la falsación (Popper, 1962). La teoría de las revoluciones científicas de Kuhn también está muy próxima a esta concepción (Kuhn, 2005).

Sin embargo, la construcción de teorías no es algo específicamente científico, ya que se pueden construir teorías no científicas, pseudocientíficas o incluso anticientíficas que, sin embargo, siguen siendo teorías: la teoría de las ideas de Platón no es una teoría científica, sino filosófica; las teorías homeopáticas son pseudocientíficas; la teoría de la Santísima Trinidad es una teoría teológica; la teoría adamista del origen del hombre es anticientífica. La discusión de la compatibilidad de una teoría con la realidad no teórica tampoco es una característica exclusiva de las ciencias, pues es práctica común en la investigación forense. Las críticas que ha recibido la filosofía de la falsación de Popper y sus dificultades para distinguir la teoría de la evolución biológica de las teorías metafísicas ponen de manifiesto que la elaboración de teorías es un rasgo constitutivo genérico de las ciencias, pero no es un rasgo distintivo, específico (Popper, 1985, pp. 230-233, 1977).

6. Es muy frecuente entender las ciencias como actividades regidas por un método especial al que se llama “método científico”, que exige proceder elaborando hipótesis y poniéndolas a prueba por medio de observaciones y experimentos: es el método hipotético deductivo, el método que Popper (1983) caracterizó con la acertada fórmula de “conjeturas y refutaciones”. Son muchas las historias de la ciencia que presentan los inicios de la ciencia moderna, en los siglos XVI y XVII, como el descubrimiento de ese método científico, de modo que los teoremas científicos serían resultado de un ajuste sucesivo entre experimentación y discusión teórica. No cabe ninguna duda de que la experimentación científica supone la formulación de conjeturas, los sucesivos en-

sayos, los eventuales errores y las ulteriores rectificaciones, pero en esto no se diferencia de otras muchas actividades humanas no científicas, técnicas, sociales y políticas, entre otras. Se podría incluso decir que todo proceso de aprendizaje, no solo entre los humanos, sino también entre los animales no humanos, procede por ensayo y error, ya que este es el esquema básico subyacente en el condicionamiento operante de Skinner. Desde luego, en los animales humanos dotados de lenguaje fonético de palabras, cualquier actividad va acompañada de la elaboración de conceptos fenoménicos y de la estimación conjetural acerca de la estructura de los procesos implicados: eso es lo que diferencia la conducta sub-genérica animal de la praxis específicamente humana, sin necesidad de que esa praxis sea de naturaleza científica. En cualquier caso, este rasgo, como el resto de los que venimos considerando, es común a las instituciones científicas y no científicas y, por tanto, no es un rasgo específico, distintivo, de las ciencias.

7. Por último, voy a referirme a otra concepción de la ciencia que también se fundamenta en ciertos rasgos que la ciencia comparte con otras actividades humanas. Me refiero a la idea de ciencia como intervención sobre la realidad: Ian Hacking (1996) ha mostrado cómo la ciencia no es tanto la representación de una realidad externa al hombre (que la ciencia dejara intacta) cuanto la intervención sobre la realidad, la modificación de la realidad entorno que culmina con el dominio y el control sobre las fuerzas de la naturaleza. La fórmula de Bacon “*tantum possumus quantum scimus*” podría servir como *motto* de esta concepción en la que las ciencias se aproximan mucho a las técnicas y las tecnologías hasta casi confundirse con ellas. Ese creciente poder de las ciencias podrá ir asociado tanto a valoraciones positivas, como en la idea de progreso positivista e ilustrada, como a consideraciones críticas, incluso catastrofistas, como ocurre en la filosofía de Marcuse o Foucault.

Desde la teoría de la ciencia que aquí estoy tomando como referencia, las ciencias no son una actividad puramente gnóstica, sino que, efectivamente, implican de modo necesario la interven-

ción sobre parcelas cada vez más extensas e importantes de la realidad, ya que no hay ciencia sin operaciones y transformaciones realizadas sobre objetos corpóreos. Sin embargo, este rasgo, aunque es constitutivo, no es distintivo de las ciencias, ya que estas lo comparten con las técnicas y las tecnologías y con todas las demás formas de intervención sobre el entorno.

Para terminar este párrafo quiero reconocer explícitamente la importancia de todos estos rasgos que las ciencias comparten con otras formaciones e instituciones históricas: las ciencias han sido motor de descubrimientos e invenciones, cumplen funciones cognoscitivas, tecnológicas y culturales, progresan gracias a procedimientos muy estrictos de ensayo y error, y han contribuido de un modo decisivo a la ampliación de nuestras capacidades de intervenir sobre la realidad entorno. Los rasgos específicos, distintivos, de las ciencias, que voy a intentar determinar en el siguiente apartado son posibles gracias al ejercicio de todas estas funciones, procedimientos y contribuciones, del mismo modo que las características específicas de las personas humanas no pueden darse al margen de sus caracteres genéricos como mamíferos placentarios, ocelados, pulmonados.

### **3. Discusión acerca de los componentes constitutivos y distintivos de las ciencias desde la teoría del cierre categorial**

En este trabajo tomo como referencia la teoría de la ciencia del cierre categorial de Gustavo Bueno (1992-1993). Esta teoría distingue unas partes analíticas (“anatómicas”) y unas partes sintéticas (“fisiológicas”) en las ciencias. Las partes determinantes analíticas de las ciencias pueden ser de tres tipos: sintácticas (términos, relaciones y operaciones), semánticas (objetos, fenómenos y esencias) y pragmáticas (autologismos, dialogismos y normas) (Bueno, 1992-1993, pp. 113-126). Pues bien, sostengo que todos esos componentes son partes constitutivas de las ciencias, pero no son partes distintivas, ya que también los encontramos en las técnicas, en las artes y en muchos otros saberes de primer grado. Se podría pensar que los contenidos esenciales, abstractos

(que Bueno llama “terciogénicos”), serían un rasgo distintivo, específico, de las ciencias, pero esto no es así. Como ya indiqué en la sección primera de este artículo, las técnicas, las artes, los saberes prácticos comunes y en especial el lenguaje fonético de palabras, en lo que tiene de técnica, también elaboran conceptos. Esos conceptos podrán ser más o menos verdaderos, más o menos adecuados o toscos, pero no dejan de tener componentes esenciales. Las ideas filosóficas también tienen componentes esenciales y, sin embargo, no son científicas. Las relaciones entre los objetos, los fenómenos y los conceptos también tienen, necesariamente, componentes abstractos: la relación de distancia entre dos cuerpos, por ejemplo, no es un cuerpo, pero no por ello deja de ser real, y tiene componentes abstractos no necesariamente científicos.

Según la teoría del cierre categorial, en su parte sintética, una ciencia es un sistema de teoremas coordinados por principios. Se distinguen cuatro modos de organizarse los teoremas (definiciones, clasificaciones, modelos y demostraciones) (Bueno, 1992-1993, pp. 134-144). Sin embargo, esas modalidades de darse los teoremas tampoco son específicas de las ciencias, pues se dan en los saberes no científicos: hay definiciones, clasificaciones, modelos y demostraciones técnicas, jurídicas, políticas o filosóficas que no son científicas. Como ilustración se podría poner la clasificación de los tipos impositivos en una legislación tributaria, las demostraciones de tipo jurídico, teológico o filosófico, las definiciones de conceptos técnicos antes citadas, los modelos técnicos de aviones, coches, barcos, etc.

Gustavo Bueno propuso que los teoremas de las ciencias sí son específicos y distintivos de las ciencias y caracterizó el teorema científico como un sistema de identidades sintético (construido). A mi juicio, aunque es cierto que los teoremas científicos (el teorema de Pitágoras, las leyes de Kepler, o el teorema de la célula de Schleiden y Schwann) sí son específicos y distintivos de las ciencias, no creo que sus rasgos distintivos queden suficientemente caracterizados por medio de la idea de identidad sintética sistemática, ya que, como he argumentado en otro lugar, los sistemas

de identidades sintéticas también están presentes en las técnicas (Alvargonzález, en prensa). Si tomamos, por ejemplo, un sistema técnico como pueda ser una máquina, pongamos por caso, un barco de vela (por poner un ejemplo cronológicamente anterior a la aparición de las ciencias), las partes del barco también están ajustadas de un modo muy preciso, de forma que se pueden entender como un sistema de identidades, ya sean identidades construidas por ajuste o contigüidad, del tipo llave/cerradura, como el ajuste del timón y el codaste, ya sean identidades isológicas, establecidas por semejanza, entre partes del barco que son idénticas o enantiomorfas, como las cuadernas. Las ideas buenistas de “contexto determinante” y de “cierre operatorio” tampoco nos valen como rasgos distintivos de las ciencias, ya que también en las técnicas encontramos multitud de contextos materiales determinantes y muchos esquemas de identidad, y también en ellas se produce un cierre operatorio pragmático en torno a sus fines prácticos y sus materiales propios.

A continuación, tomando en consideración la idea de sistema que he desarrollado en otro lugar (Alvargonzález, en prensa), voy a proponer dos rasgos distintivos de las ciencias estrictas, uno referido al modo de entender los teoremas científicos y otro referido al cierre operatorio de las ciencias entendido como cierre ontológico, categorial.

Por lo que hace a los teoremas científicos, sostendré que estos sí son característicos y distintivos de las ciencias, pero su especificidad no radica en ser un sistema de múltiples identidades (pues determinados artefactos técnicos son también un sistema de identidades, como acabo de mostrar), sino en ser un sistema anantrópico de identidades, un sistema de identidades en donde las finalidades de los sujetos han quedado neutralizadas, eliminadas, de modo que el sistema es real y verdadero con independencia del sujeto. Mi tesis es que la diferencia entre los sistemas científicos y los sistemas técnicos hay que ponerla en la naturaleza anantrópica de los primeros y el carácter antrópico de los segundos. Lo que diferencia un sistema técnico (como un barco o un ejército dispuesto para el combate) de

un teorema científico (como las leyes de Kepler y Newton sobre el sistema solar) es que el primero es necesariamente antrópico porque es ininteligible si no se intercala una finalidad propositiva operativa humana, mientras que el segundo hay que suponer que está actuando con independencia del sujeto y de sus fines. Las técnicas siempre están al servicio de un fin práctico ligado al sujeto humano. Los teoremas científicos que rigen el sistema solar o un cúmulo de galaxias, sin embargo, no tienen una finalidad diseñada por un demiurgo porque van referidos a sistemas anantrópicos, a sistemas que existieron antes de que hubiera hombres y que seguirían existiendo si el hombre desapareciera víctima de una catástrofe cósmica. Existen sistemas científicos que presentan una finalidad inmanente: la división celular, el desarrollo embrionario de un organismo, un sinnúmero de procesos biológicos que implican homeostasis, enantioestasis o apoptosis, los procesos que presentan una finalidad mecánica (la caída libre de los cuerpos) o termodinámica (la evolución de un sistema entrópico), incluso la finalidad inmanente de los límites matemáticos, las funciones o las catástrofes. Pero en todos estos casos de finalidad inmanente científica esa finalidad no es propositiva, no es antrópica, ya que: 1. El mundo no es el resultado del diseño inteligente de un demiurgo; 2. En los teoremas científicos, las operaciones de los sujetos y los fines propositivos ligados a sus operaciones, quedan neutralizados, centrifugados, eliminados. Esos teoremas científicos no son sistemas contruidos o actuados en función de un fin práctico humano, sino que son sistemas no propositivos, como el sistema solar, los sistemas galácticos, los sistemas cristalográficos, los sistemas geológicos, ecológicos, los sistemas químicos, termodinámicos, etc. Es precisamente su carácter anantrópico el que hace que no dependan de la cultura de cada pueblo y que sean objetivos, universales, y “comunes a todos los pueblos” (para decirlo con la fórmula de Abenhazam de Córdoba).

Por lo que hace a los campos científicos entendidos como sistemas de teoremas, de acuerdo con la teoría del cierre categorial, las ciencias no tienen un objeto de estudio único, sino que se construyen sobre un campo de múltiples objetos en el que se

realizan operaciones y transformaciones. En las ciencias estrictas, ese campo se llega a organizar como un sistema de teoremas que están coordinados por principios, de modo que todos los teoremas de un campo científico dado comparten el mismo conjunto de principios. Por ejemplo, los famosos tres principios de la mecánica clásica de Newton coordinan la multiplicidad de teoremas de esa mecánica referidos a los movimientos en la Tierra y en el espacio que regulan las fuerzas, las velocidades, las aceleraciones, las transferencias de energía, los momentos y las demás variables de la física clásica. El ejemplo más antiguo de constitución de un campo científico como un sistema de teoremas coordinados por principios nos los proporciona Euclides en sus *Elementos de geometría*. Los principios son lo que Euclides llama nociones comunes, axiomas y postulados, y los teoremas son todos aquellos que Euclides va demostrando a lo largo de su obra: el teorema del triángulo diametral, el teorema de Tales, el teorema de Pitágoras y tantos otros. De acuerdo con esta concepción, los principios de una ciencia no son primitivos, no son cronológicamente anteriores a los teoremas, ya que solamente cuando se logra construir una multiplicidad de teoremas es posible plantearse el problema de su coordinación y de su sistematización. Solamente cuando una ciencia está ya constituida como sistema de teoremas, puede re-exponerse didácticamente olvidando que los principios son posteriores a los teoremas. Pero esto es una estrategia puramente didáctica que se funda en la conveniencia de explicitar los principios al comienzo de la presentación de una ciencia, ya que esos principios estarán vigentes en todos los teoremas que se expondrán ulteriormente. La realidad histórica es justo la inversa: el teorema de Tales, los teoremas de los pitagóricos y tantos otros son anteriores a la sistematización de Euclides.

La constitución de un campo científico, como los campos de la geometría o la física clásica que acabo de citar, es un proceso histórico que puede durar siglos y en el que intervienen muchos investigadores. Todas las ciencias han sido construidas por los hombres, pero eso no impide que podamos reivindicar el carácter

objetivo de los campos científicos entendidos como sistemas anantrópicos. Desde la teoría del cierre categorial, el sistematismo de un campo como la geometría o la física clásica es independiente de los científicos porque está determinado por la estructura ontológica de la realidad, lo mismo que ocurría con el sistematismo de los teoremas científicos. Por eso los campos de las ciencias son interpretados como categorías ontológicas que no dependen del sujeto, y por eso el cierre de las ciencias no es solo un cierre técnico operatorio, organizado de acuerdo con fines prácticos antrópicos, sino que termina siendo un cierre categorial, ontológico. La constitución de una ciencia supone, entonces, el descubrimiento de una categoría ontológica inmanente, una categoría que aflora como consecuencia de los resultados de las operaciones efectuadas en el campo, unos resultados que el sujeto no puede prescribir. En ese cierre categorial, los principios de las ciencias juegan un papel fundamental, ya que son los que coordinan los teoremas y ponen de manifiesto la unidad ontológica sistemática del campo. El sistematismo anantrópico de los teoremas y de los campos de las ciencias estrictas pone el acento sobre el momento manifestativo de los descubrimientos científicos, sin olvidar su momento constitutivo o constructivo, y por eso permite distinguir las ciencias de las técnicas y las tecnologías (Bueno, 1989a).

En este artículo me vengo refiriendo constantemente a las ciencias estrictas y vengo poniendo ejemplos tomados de las ciencias formales y naturales. La idea de cierre categorial de las ciencias, sin embargo, tiene, a mi juicio, cuatro modulaciones o variedades internas dependiendo de las características del cierre y de los materiales sobre los que se efectúa. Esas cuatro modulaciones remiten a cuatro tipos de ciencias distintas en las que el grado de científicidad alcanzado es diferente, de modo que, en cada uno de esos tipos, los rasgos distintivos de las ciencias que acabo de considerar (la sistematicidad anantrópica de los teoremas y del mismo cierre categorial) adoptan valores diferentes (Alvargonzález, 2019).



Las ciencias naturales, en especial las ciencias físico-químicas, son las que presentan el cierre categorial canónico y representan la cientificidad estricta. En ellas es donde tiene lugar un cierre categorial ontológico como un sistema de teoremas coordinados por principios e independiente del sujeto (anantrópicos). Ese cierre tiene un componente objetual, el que se realiza en las operaciones con los objetos llevadas a cabo en la experimentación, y un componente proposicional, cuando esas operaciones y sus resultados son puestas en forma de proposiciones o de fórmulas.

En las ciencias formales (la lógica y las matemáticas) se da una situación particular, ya que los científicos operan con objetos que son ellos mismos signos auto-referentes, y cuyo contenido va siendo definido *in medias res* en relación con los demás signos-objeto y con las operaciones. En estas ciencias, el cierre objetual y el proposicional coinciden, dado que los signos son ellos mismos los objetos operados. Esto hace que los teoremas construidos y la propia sistematicidad del campo de esas ciencias formales puedan parecer, en un primer momento, de naturaleza antrópica, ya que están construidos con objetos que son signos de etiología humana. Esto aproximaría mucho estas ciencias a las técnicas, hasta el punto de que se lleguen a considerar ciencias “auxiliares” o “instrumentales”, o incluso simples lenguajes con estilos propios (Lorenzo, 2014). Como se puede apreciar en los ejemplos que anteceden, yo las he considerado también ciencias estrictas. Creo que podría defenderse que los signos autorreferentes (que son los términos del campo de estas ciencias) también tienen una materialidad característica cuyas reglas de composición se imponen al sujeto, lo que permitiría entender que sus teoremas y la estructura de sus campos es, en último término, anantrópica y, por tanto, diferenciable de la de las técnicas.

La historia científica, entendida como la reconstrucción de los acontecimientos irrepetibles del pasado, entendida como ciencia idiográfica, da lugar a una modalidad específica de cierre que Gustavo Bueno (1976, pp. 815-842) llamó “cierre fijo”. En el campo de la historia, los términos, las reliquias y los relatos, los

monumentos y los documentos quedan ligados de un modo rígido, formando una malla espacio-temporal, quedan “fijados” en esa estructura que no se puede modificar, cambiar ni modular, ya que no podemos influir sobre el pasado. Esa red de relaciones entre documentos y vestigios tiene una determinada estructura, pero no forma un sistema, sino que la interpreto como la reconstrucción parcial de un resultado. Por eso el cierre categorial de esta historia idiográfica es distinto del cierre de las ciencias estrictas canónicas. Además, esa estructura idiográfica (no sistemática) es antrópica porque gira en torno a las operaciones de los sujetos humanos pretéritos, y es ininteligible y, por tanto, imposible de reconstruir, sin introducir la finalidad propositiva de esos sujetos. Por estas razones, esta ciencia histórica idiográfica guarda una similitud indudable con las técnicas de reconstrucción policial y forense.

El grupo de ciencias que llamamos “humanas y etológicas” incluye la etología, la psicología, la sociología, la lingüística, la antropología cultural y la economía, entre otras. Estas ciencias estudian las operaciones de los sujetos humanos y sus análogos animales, unas operaciones que solo resultan inteligibles dando por supuesta la finalidad propositiva, intencional, de los sujetos estudiados. Se ha discutido hasta qué punto y en qué condiciones esos aspectos antrópicos de las operaciones pueden quedar neutralizados en la construcción de los teoremas de estas ciencias humanas, asunto que afecta de lleno a su científicidad (Bueno, 1978, 1989b; Alvargonzález, 1989, 2013). Otro problema de este grupo de ciencias lo plantea su propio cierre categorial, ya que, en estas ciencias, no hay consenso acerca de los principios que coordinan los teoremas del campo y es frecuente una controversia crónica entre escuelas que impide llegar a unos principios universalmente admitidos (Alvargonzález, 2019). Gustavo Bueno ha propuesto una importante teoría para sistematizar el grado de eliminación de las operaciones en las ciencias: las ciencias naturales y formales usarían metodologías alfa que permiten la neutralización total del científico en el momento de constituirse los teoremas; en las ciencias humanas y etológicas, sin embargo, se haría uso, además,

de metodologías beta que exigen considerar las operaciones de los sujetos a la misma escala de su propia ejecución, lo que hace problemática la neutralización del sujeto (Bueno, 1978, 1989b).

Como se puede apreciar, los rasgos distintivos de las ciencias que he propuesto (el sistematismo anantrópico de los teoremas y del campo científico) adoptan valores diferentes en los distintos grupos de ciencias. Según este criterio, las ciencias naturales y formales son claramente diferenciables de las técnicas. Por las distintas razones que he expuesto, la historia idiográfica y las ciencias humanas y etológicas, sin embargo, ocuparían un lugar intermedio entre las ciencias estrictas y las técnicas puramente prácticas.

## CONCLUSIONES

1. Para diferenciar las ciencias estrictas de otras instituciones históricas (técnicas, tecnologías, filosofía, saberes prácticos, etc.) es necesario establecer los rasgos intensionales específicos (distintivos) comunes a las ciencias.

2. La explicación, la comprensión, el conocimiento, la descripción, la representación, la construcción, la fabricación, la deducción, la teorización, la intervención, el dominio y el establecimiento y comprobación de hipótesis son rasgos genéricos que las ciencias comparten con otras instituciones culturales, en especial con las técnicas y las tecnologías.

3. He propuesto dos rasgos específicos (distintivos) propios de las ciencias estrictas:

3.1. Las ciencias construyen teoremas que son sistemas anantrópicos de identidades.

3.2. Un campo científico es, a su vez, un sistema anantrópico de teoremas coordinados por principios. La constitución de ese sistema anantrópico de teoremas coincide con el cierre categorial de la ciencia, un cierre que es, a la vez, ontológico y gnoseológico.

4. Los diferentes tipos de ciencias serían otras tantas modulaciones de esos dos rasgos específicos distintivos:

4.1. Las ciencias naturales y formales serían las que cumplen de un modo más riguroso esas características.

4.2. En la historia idiográfica, los teoremas y el propio campo no son sistemas, sino estructuras fijas, y los fines propositivos de los sujetos pretéritos tienen que estar presentes para que el campo resulte inteligible.

4.3. En las ciencias humanas y etológicas, las operaciones de los sujetos estudiados (y sus fines propositivos asociados) tienen que estar presentes, lo que dificulta la construcción de teoremas anatópicos. Además, los campos no llegan a constituirse como sistemas de teoremas coordinados por principios, ya que no se consigue unanimidad acerca de esos principios.

## REFERENCIAS

- Alvargonzález, D. (1989). Problemas en torno al concepto de 'ciencias humanas' como ciencias con doble plano operatorio. *El Basilisco*, 2, 51-56. Recuperado de: <http://www.fgbueno.es/med/dig/meta89a.pdf>
- Alvargonzález, D. (2013). Ciencias humanas y ciencias divinas, *Daimon. Revista Internacional de Filosofía*, 58, 109-124. Recuperado de: <https://revistas.um.es/daimon/article/view/154721/145741>
- Alvargonzález, D. (2019). La clasificación de las ciencias desde la filosofía del cierre categorial. *Revista de humanidades*, 36, 99-126. Recuperado de: <http://revistas.uned.es/index.php/rdh/article/view/21202>
- Alvargonzález, D. (en prensa). Sciences as systems. *Perspectives on Science*, 27(6).
- Brunswik, E. (1955). Ratiomorphic models of perception and thinking. *Acta Psychologica*, 11, 108-109.
- Bueno, G. (1976). *Estatuto gnoseológico de las ciencias humanas*. Madrid: Fundación Juan March.
- Bueno, G. (1978). En torno al concepto de 'ciencias humanas. La distinción entre metodologías  $\alpha$ -operatorias y  $\beta$ -operatorias. *El Basilisco*, 2, 12-46. Recuperado de: <http://fgbueno.es/bas/pdf/bas10202.pdf>
- Bueno, G. (1989a). La teoría de la esfera y el descubrimiento de América. *El Basilisco*, 1, 3-32. Recuperado de: <http://www.filosofia.org/rev/bas/bas20101.htm>

- Bueno, G. (1989b). Sobre el alcance de una 'ciencia media' (ciencia  $\beta_1$ ) entre las ciencias humanas estrictas (ciencias  $\alpha_2$ ) y los saberes prácticos positivos ( $\beta_2$ ). *El Basilisco*, 2, 57-73. Recuperado de: <http://www.fgbueno.es/med/dig/meta89a.pdf>
- Bueno, G. (1992-1993). *Teoría del cierre categorial*, 5 vols. Oviedo: Pentalfa.
- Bueno, G. (1995). *¿Qué es la filosofía?* Oviedo: Pentalfa.
- Bueno, G. (2005). *El mito de la felicidad*. Barcelona: Ediciones B.
- Cassirer, E. (1979). *Filosofía de las formas simbólicas*. J. Gaos (trad.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Dediu, D. & Levinson, S. C. (2013). On the antiquity of language: The reinterpretation of Neanderthal linguistic capacities and its consequences. *Frontiers on Psychology*, 4(397), 1-17. doi: 10.3389/fpsyg.2013.00397
- Dilthey, W. (1948). *Introducción a las Ciencias del Espíritu*. E. Ímaz (trad.). Madrid: Espasa Calpe.
- Du Bois-Reymond, E. H. (1891). *Über die Grenzen des Naturerkennens*. Leipzig: Verlag von Veit and Comp.
- Hacking, I. (1996). *Representar e intervenir*. S. Martínez (trad.). México: Paidós.
- Hempel, K. G. & Oppenheim, P. (1948). Studies in the logic of explanation. *Philosophy of Science*, 15, 135-175. Recuperado de: <http://www.sfu.ca/~jillmc/Hempel%20and%20Oppenheim.pdf>
- Kuhn, Th. (2005). *La estructura de las revoluciones científicas*. A. Contin (trad.). México: Fondo de Cultura Económica.
- Lorenzo, M. (2014). La matemática, un hacer intrínseco a la especie humana. En A. Villar y A. Sánchez (Eds.), *Una ciencia humana. Libro-homenaje a Camino Cañón* (pp. 21-30). Madrid: Universidad de Comillas.
- O'Gorman, E. (1995). *La invención de América*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Popper, K. R. (1962). *La lógica de la investigación científica*. V. Sánchez Zabala (trad.). Madrid: Tecnos.
- Popper, K. R. (1983). *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento*. N. Míguez (trad.). Barcelona: Paidós.

- Popper, K. R. (1985). *Búsqueda sin término: una autobiografía intelectual*. C. García Trevijano (trad.). Madrid: Tecnos.
- Popper, K. R. (1977). Selección natural y la emergencia de la mente, *Teorema*, 10, 191-215. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2045724>
- Spengler, O. (1998). *La decadencia de Occidente*. M. García Morente (trad.). Madrid: Espasa Calpe.
- Tylor, E. B. (1976). *Cultura primitiva*. M. Suárez (trad.). Madrid: Ayuso.
- Von Wright, G. H. (1980). *Explicación y Comprensión*. L. Vega Reñón (trad.). Madrid: Alianza.
- Watzlawick, P. (coord.) (1994). *La realidad inventada*. N. M. de Machain, I. S. de Luque y A. Báez (trads.). Barcelona: Gedisa.
- Winch, P. (1958). *The Idea of a Social Science and Its Relation to Philosophy*. London: Routledge and Kegan Paul.