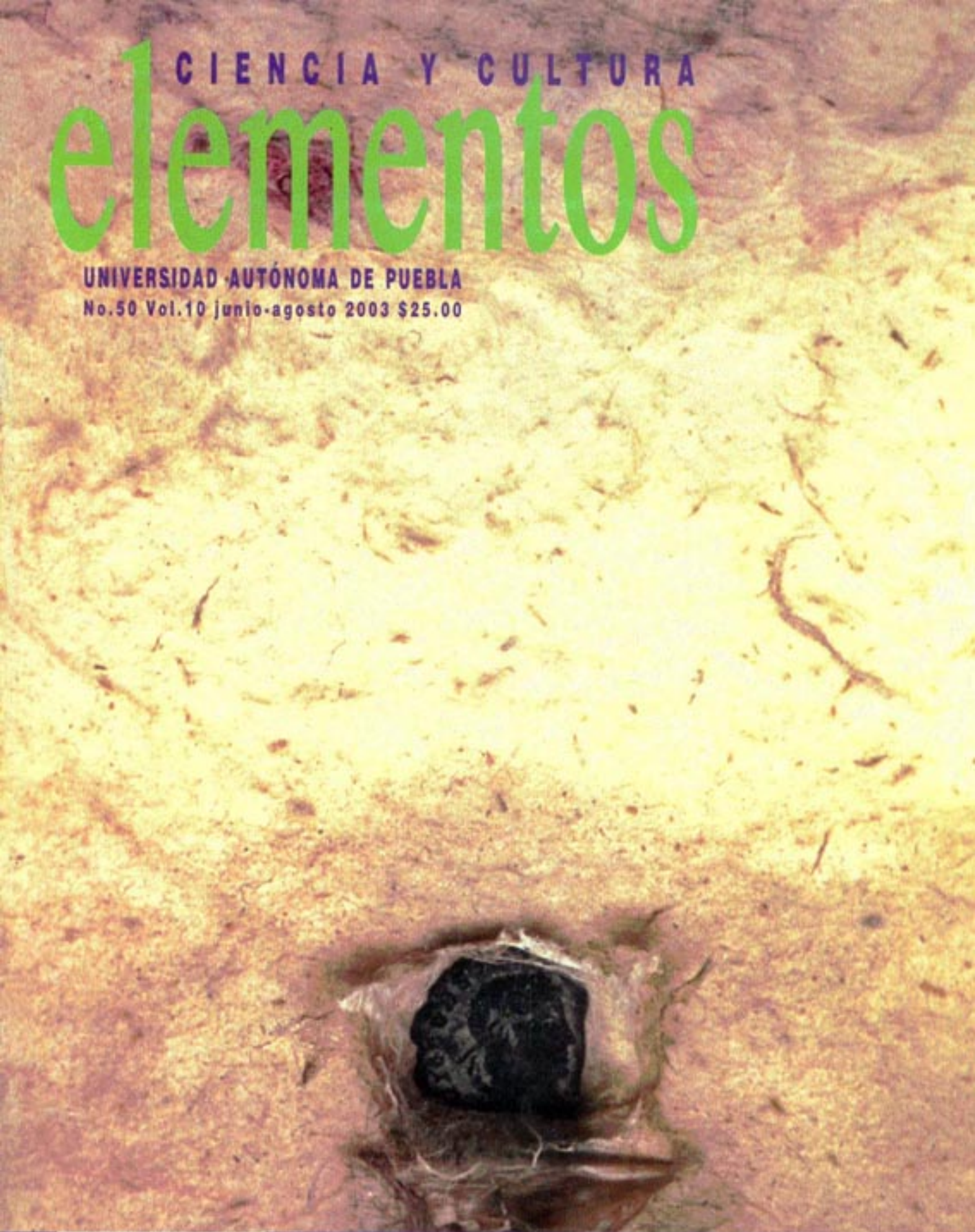
CIENCIA Y CULTURA

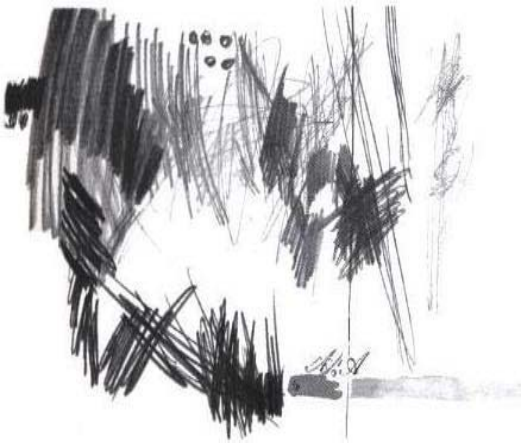
elementos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
No.50 Vol.10 junio-agosto 2003 $25.00



7 52435 06402 6 50
08-09-2003

La ciencia como discurso: José Luis **Ramírez**, César **González Ochoa**, Jacques **Fontanille**, Silvia **Kiczkovsky**, Alejandro **Palma Castro**, Viviana **Cárdenas** y Raúl **Dorra**

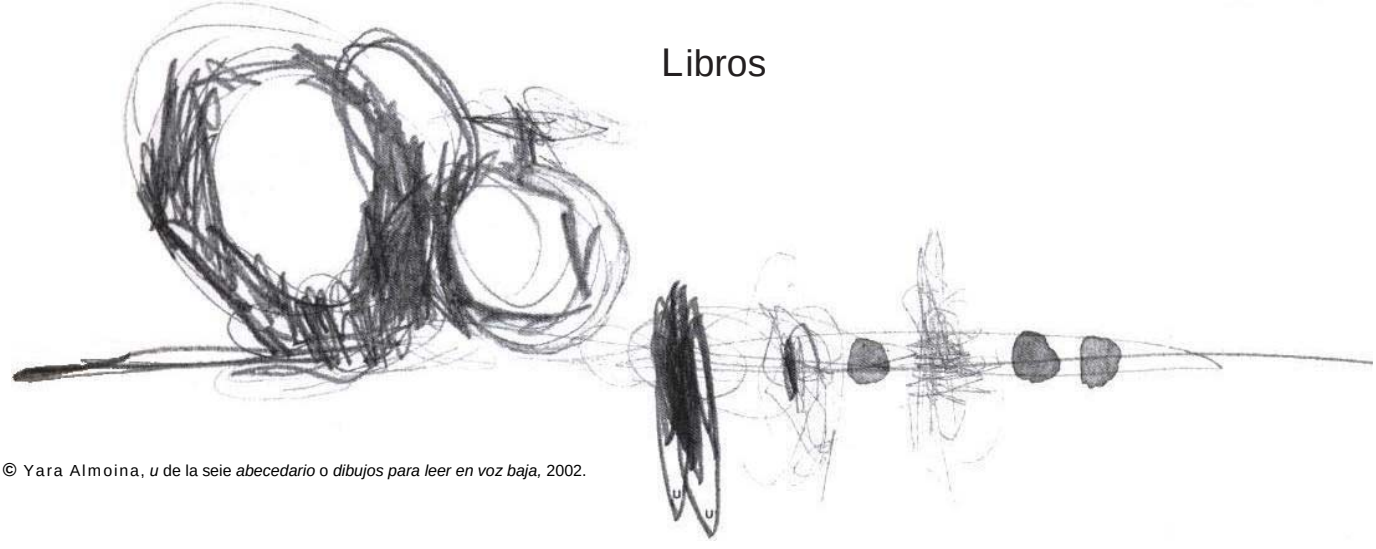


© Yara Almoina, *A* de la serie *abecedario.*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
rector, Enrique Doger Guerrero
secretario General, Guillermo Nares Rodríguez
vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado, Pedro Hugo Hernández Tejeda

ELEMENTOS
www.elementos.buap.mx
revista trimestral de ciencia y cultura
número 50, volumen 10, junio-agosto de 2003
director, Enrique Soto Eguibar
subdirector, Marcelo Gauchat
consejo editorial, Beatriz Eugenia Baca, María de la Paz Elizalde, Enrique González Vergara, Francisco Pellicer Graham, Leticia Quintero Cortés, José Emilio Salceda, Raúl Serrano Lizaola, Enrique Soto Eguibar Cristóbal Tabares Muñoz, Gerardo Torres del Castillo
edición, Marcelo Gauchat, José Emilio Salceda, Enrique Soto Eguibar
asistente, María del Refugio Álvarez Tlachi
diseño y edición gráfica, Jorge Lépez Vela
portada e interiores Yara Almoina
impresión, Lithoimpresora Portales S.A. de C.V.
redacción, 14 Sur 6301, Ciudad Universitaria, Apartado Postal 406, Puebla, Pue., C.P. 72570
email: elemento@siu.buap.mx
Revista registrada en Latindex y miembro de la Federación Iberoamericana de Revistas Culturales.
Certificados de licitud de título y contenido 8148 y 5770.
ISSN 0187-9073

S U M A R I O



© Yara Almoina, *u* de la seie *abecedario* o *dibujos para leer en voz baja,* 2002.

La Retórica pórtico de la ciencia

José Luis
Ramírez

EL HOMBRE, ANIMAL RETÓRICO

El lenguaje es el pórtico de la ciencia. Así reza, como yo lo entiendo, el tema de este simposio*. De esa afirmación se desprende que toda labor científica que no atienda al conocimiento tanto del lenguaje como de las palabras que el lenguaje utiliza es como la labor de un artesano que descuidara la función y el uso adecuado de los utensilios o herramientas indispensables para la realización de su obra. Toda ciencia, diríamos, antes de ser ciencia es lenguaje.

Una vez aceptada la denominación Pórtico de la Ciencia como caracterización metafórica del lenguaje me veo inducido sin embargo a hacer algunas precisiones. El lenguaje no solamente da acceso a la ciencia, que es una actividad específica de la vida social humana; el lenguaje es la llave de la vida social en general, inclusive, claro está, la ciencia. En mi tarea universitaria en Suecia me hallo dedicado precisamente a promover la necesidad de la reflexión lingüística para el dominio y buen desarrollo de cualquier tarea humana, tanto científica como cotidiana. Sin una reflexión conceptual y lingüística jamás podremos sentirnos dueños de nuestras propias obras en una sociedad en la que el fenómeno lingüístico es cada vez más dominante. Desgraciadamente sin embargo, en muchos ámbitos de la sociedad moderna no son los hombres los que hablan el lenguaje, sino el lenguaje el que habla a los hombres.

En un pasaje significativo de *La Política,* muy conocido pero apenas leído con atención, alude Aristóteles a eso que los griegos llamaban *Logos* y que supone la facultad, que sólo el ser humano posee, de expresar su pensamiento y su vida interior mediante el lenguaje. Dice así:

> El hecho de que el ser humano sea un animal social en mayor grado que la abeja o que cualquier otro animal gregario, tiene una explicación evidente. Es común afirmar que la naturaleza no hace nada en vano y el ser humano es el único que tiene *logos*. Pues mientras la voz pura y simple es expresión de dolor o placer y es común a todos los animales, cuya naturaleza les permite sentir malestar o gozo y la posibilidad de señalárselo unos a otros, el *logos* (el lenguaje humano) sirve para manifestar lo que es conveniente y lo que es perjudicial, así como lo justo y lo injusto. Pues esto es lo que caracteriza al ser humano, distinguiéndolo de los demás animales: el hecho de poseer en exclusiva el sentido del bien y del mal, de la justicia y de la injusticia, y de los demás valores. Y la participación en común de estas cosas es constitutiva de la familia y de la comunidad local (*Política*. {1253a 7 ss.}).

Existe un gran equívoco entre "la palabra" (en singular), que también significa *el lenguaje* como facultad y actividad humana, y "las palabras" (en plural) que sólo se refiere a *la lengua*, es decir al sistema de significantes que el lenguaje utiliza como instrumento de su actividad. Confundimos así a menudo, metonímicamente, *el lenguaje* con *las palabras*. Wilhelm von Humboldt deshacía esa metonimia diciendo que el lenguaje no es *ergon* (obra o producto) sino *energeia* (actividad), una tesis que ha sido mantenida y desarrollada en nuestro tiempo entre otros por Leo Weisgerber.

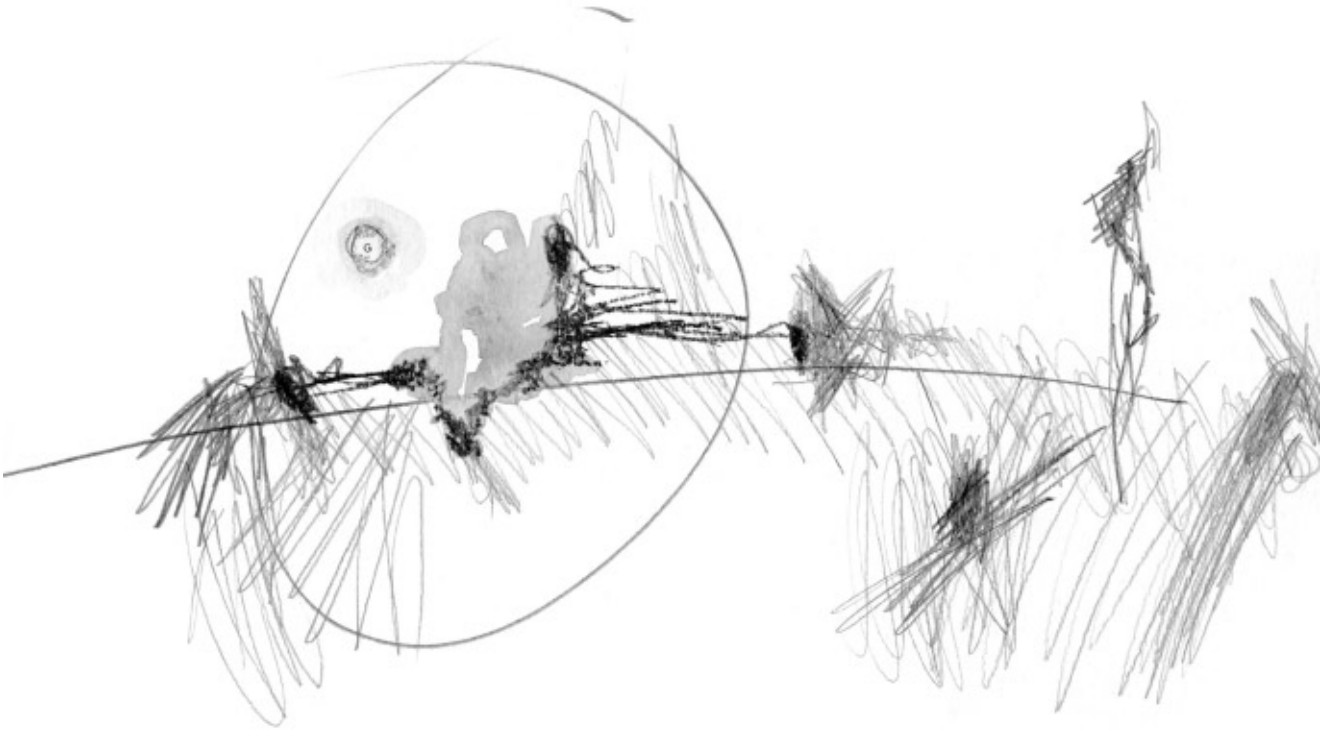
La actividad del lenguaje se presenta en ese texto programático de Aristóteles como la facultad propiamente humana que nos permite no solamente expresar *lo que conocemos*, sino también valorarlo y expresar *lo que queremos*. *Inteligencia, ponderación y voluntad* son tres elementos constitutivos de la vida humana y social que se hacen posibles mediante el *logos*, que no sólo es la razón, sino también su expresión externa mediante el lenguaje. Aclaraba Cicerón que la palabra griega *logos* significa "*ratio et oratio*". Es decir las dos cosas en una. La *ratio* latina y nuestra palabra "razón" sólo recogen semánticamente un aspecto del *logos* griego. El hombre es, según la cita aristotélica y según lo que voy a desarrollar a continuación, un animal esencialmente parlanchín, es decir un *animal retórico*.

Haciendo encajar el tema de mi disertación de hoy con el título general de este ilustre simposio, voy a tratar de reivindicar el papel de la Retórica como el verdadero "Pórtico" no sólo de la ciencia sino de la comunicación humana en general.

LA ESCRITURA PUERTA DE LA CIENCIA

El lema latino del simposio es *Porta Scientiae.* Habrán notado ustedes sin embargo que yo estoy hablando del lenguaje como *pórtico*, no como *puerta* de la ciencia. "Pórtico" y "puerta" son palabras de gran afinidad semántica, sin significar exactamente lo mismo. Llamamos propiamente *pórtico* al recinto abierto, a menudo enmarcado por columnas u otros ornamentos arquitectónicos, que da acceso a un lugar. La *puerta* en cambio es algo más específico: el aditamento o construcción que, encajada en el pórtico, regula las entradas y salidas.

El lenguaje en general y especialmente el lenguaje hablado es el pórtico de toda vida social. Más para que esa vida social pueda regular y ajustar mejor el lenguaje del conocimiento humano, se hizo preciso encajarle una puerta, reducir el discurso hablado al mensaje escrito, mediante la invención y uso del alfabeto. Un lenguaje sonoro y evanescente, articulado por la garganta humana y captado por el oído, se tradujo en un lenguaje silencioso y puramente visual, de signos elaborados por la mano. Con la alfabetización del lenguaje y con la escritura se hizo posible advertir y estudiar las estructuras gramaticales, analizar el discurso humano y distinguir unas palabras de otras. La lengua escrita nos hace conscientes de la estructura del discurso, de la palabra y sus componentes. El alfabeto hizo posible el análisis lingüístico y por ende lo que hoy llamamos ciencia. Sin escritura, especialmente la escritura alfabética, no habría sido posible el desarrollo científico. El invento del alfabeto dio origen, como señala Walter J. Ong, a la tecnologización de la palabra. Tecnologización que, al otorgar la hegemonía al ojo y a la mano, frente al oído y la voz, convirtió al substantivo en el rey de la gramática, a pesar de que la palabra *verbum*, que en latín significa justamente "el uso de la palabra", sigue etimológicamente indicando que lo esencial del lenguaje humano es la actividad y no la imagen o nombre de esa actividad y de sus objetos. Lo mismo que el mítico rey Midas convertía en oro todo lo que tocaba, el alfabeto convierte las acciones humanas en cosas, contribuyendo a la reificación o cosificación de la realidad humana. Por eso, cuando hablamos del lenguaje pensamos en las palabras,



© **Yara Almoina,** *G* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en voz baja*, 2002.

no en la palabra, olvidándonos de la actividad que hace a las palabras ser palabras.

La escritura hizo posible el desarrollo de un lenguaje específicamente científico-positivo, basado en una fijación e invariabilidad del significado que reduce el concepto a la palabra visible y permite el cálculo. Surge así el dogma de la semántica. En un mundo regido por leyes naturales y por la relación entre causa y efecto sería imposible cualquier certeza científica si los términos o palabras utilizadas cambiaran algún aspecto de su significado durante el proceso racional deductivo o inductivo. Ése es el mundo del *ser*. Pero el mundo dirigido por la voluntad humana, que no se ciñe al *ser* sino al *querer* y al *deber ser,* reniega del uso de conceptos compactos, manipulados por la definición, y exige una multiplicidad de perspectivas y de usos flexibles, adaptables al contexto. El lenguaje en general, que es el lenguaje hablado, es más *pragmático* que *semántico* y *sintáctico*.

Es verdad que el lenguaje nos abre el paso al mundo de la ciencia. Pero entre el lenguaje hablado originario y el lenguaje adaptado a la ciencia hay un ajuste realizado por la semántica y la lógica. Todo lenguaje que no se someta a la univocidad del concepto compacto y de la lógica formal no es adecuado para la ciencia. Sólo con la introducción de la lengua escrita pueden cumplirse esos requisitos. Pero si la lengua escrita es condición de la ciencia, la lengua hablada es condición de la lengua escrita. El lenguaje natural, el lenguaje hablado, no deja por tanto de influir en los comienzos de toda ciencia. La ciencia es primordialmente una actividad humana, antes de convertirse en resultado. Y como toda actividad humana la ciencia tiene que pasar por el campo previo de la deliberación y de la elección que es el ámbito propio del lenguaje hablado. La *atención* a un aspecto u otro de la realidad, la *elección* y *valoración* de un problema científico con preferencia a otro, el entrenamiento en la actividad científica, todo eso son actividades humanas previas y condicionantes de la ciencia que se mueven en un terreno lingüístico todavía no ajustado semántica y lógicamente. En el fondo, aunque el lenguaje científico está basado en conceptos compactos bien definidos, en inducciones y deducciones lógicas exactas y en análisis y distinciones positivas, se construye sobre el terreno movedizo de un lenguaje básico dominado por conceptos confusos o ideales. Los *conceptos confusos* carecen de univocidad y exactitud semántica y buscan su definición mediante su uso. Y los *conceptos ideales* buscan su significado en el mundo de lo meramente deseable y no existente. En ese mundo originario del lenguaje no hay *silogismos* lógicos cerrados

sino *entimemas* retóricos abiertos. Y mientras el mundo cerrado de la ciencia es impersonal, el discurso de la práctica, también de la práctica científica, se establece en un diálogo en que la participación y la creatividad están siempre abiertas a la polisemia, a la matización, a la reiteración y a toda clase de objeciones. Este mundo linguístico es el que estudia la antigua disciplina que los griegos llamaron Retórica, un estudio del lenguaje como pórtico de toda actividad humana ya sea científica, productiva o ética. La relación entre el lenguaje en general y el lenguaje científico es *sinecdóquica*, no dicotómica.

LA RETÓRICA CIENCIA DEL LENGUAJE

El nacimiento de la Retórica como disciplina en la Grecia antigua está sin embargo sujeto a una gran paradoja. La Retórica es también una ciencia y como tal se halla también subordinada a la aparición del alfabeto y al uso de la lengua escrita. La Retórica nos ofrece la explicación consciente del fenómeno lingüístico humano, la explicación científica de cómo se efectúa la transmisión del pensamiento humano a la palabra articulada. Solamente con ayuda de la lengua escrita pudo el ser humano ser consciente y analizar detenidamente la lengua hablada, creando una disciplina retórica. Otra cosa es la retórica inconsciente, el arte de hablar que nunca se había planteado a sí mismo como objeto de estudio y análisis. El hablante no consciente de su competencia retórica se asemeja a aquel personaje de Molière que había hablado en prosa durante toda su vida sin saber lo que era la prosa. La Retórica se establece así como ciencia y conciencia del hecho lingüístico.

La misión más importante de la Retórica sería, por lo tanto, la explicación del fenómeno lingüístico. Pero, apenas nacida en la antigua Grecia, la ciencia Retórica, que debía ser la investigadora del fundamento del hecho lingüístico, se vio reducida al carácter de mera técnica añadida al lenguaje preconstituido. El lenguaje se supone entonces no subordinado, sino anterior a la retórica, pudiendo utilizar ésta *ad libitum* para lograr fines particulares como son *convencer, deleitar y mover*. Apenas surgida y apenas vislumbrado y consolidado su verdadero sentido científico como teoría de la expresión y de la comunicación humana, la Retórica se vio desdeñada y reducida por el omniinfluyente Platón a un mero arte culinario, decorativo y engañoso.

Para Platón el único saber que merecía la pena era el saber seguro de la ciencia, mientras que el vulgo inculto se movía con opiniones gratuitas. Platón declara que la Retórica es el órgano de *la opinión* (*doxa*), no de *la ciencia*. Por eso, dice, hay que despreciarla. Esta falacia platónica se ha convertido en un dogma que ni siquiera los especialistas en Retórica han sabido desenmascarar. Pues si algo es en verdad objeto de la Retórica es el obrar humano, no el saber. La Retórica implica un *saber del obrar*, no un *saber del saber*, como la Lógica y la Teoría de la Ciencia.

Lo que ignoraba Platón y lo que ignoran nuestros planes de estudio modernos, que han convertido todas las artes productivas en ciencias, es que el conocimiento humano se divide en dos clases mutuamente complementarias. Una cosa es saber *lo que algo es* y otra saber *cómo actuar* o *cómo hacer algo*. Hay pues un *saber de lo fáctico* y un *saber del hacer*. En el lenguaje aristotélico se expresaba esto diciendo que un conocimiento humano de *aquello que no puede ser de otra manera* (es decir el mundo de la realidad dada y de las leyes del universo) y de *aquello que puede ser de otra manera* (es decir aquello que depende de la voluntad y de la acción humana). En el terreno de lo teórico o fáctico cabía sólo, según Aristóteles, el cálculo lógico. Se trataba aquí de buscar *lo verdadero*. En el terreno de lo factible o práctico, que no se orienta hacia lo verdadero sino hacia *lo bueno y conveniente*, no existe conclusión objetiva alguna, deducida de la naturaleza de los fenómenos. En este terreno tienen los hombres que *deliberar* antes de *decidir* y antes de *actuar*. Es en la deliberación humana donde la Retórica obtiene su objeto más propio.

RETÓRICA Y LÓGICA

Tendríamos pues un instrumento u *organon* de la verdad y del saber que es la llamada Lógica formal (cuyo creador es el propio Aristóteles) y un *organon* de la deliberación acerca de lo bueno y de lo conveniente (que no es lo mismo que lo opinable ni lo verosímil). Este último es la Retórica, estudiada y sistematizada por primera vez a fondo en el tratado que nos legóAristóteles y que fue después emparejado con la Poética.

Pero la propia Lógica no es más que un destilado sintáctico, "des-semantizado" y universalizado de la Retórica. El que la Retórica sobrepase el ámbito científico, al ocuparse del lenguaje en la deliberación, no quiere decir que la ciencia pueda

prescindir de la Retórica. Pues la ciencia, antes de convertirse en un resultado expresado por escrito, es una actividad humana que también está, como toda actividad humana, subordinada a la deliberación y a la elección. Nadie dice de un libro de ciencia que sea verdadero o falso. Decimos que es bueno o malo, bien hecho o mal hecho, relevante o irrelevante. Pues la ciencia es búsqueda de la verdad y toda búsqueda es actividad, no resultado. El resultado es el encuentro, no la propia búsqueda. La búsqueda de la verdad que motiva el quehacer científico está subordinada también al bien, a la utilidad y a la conveniencia. Queremos saber lo que es verdad porque saberlo es bueno y oportuno para nuestras actuaciones.

He aquí pues cómo lo práctico tiene primacía sobre lo teórico. Una teoría es también algo que se hace, y para que una teoría sea buena y útil tiene que revelarnos alguna verdad. En lugar de hablar de teoría y práctica como dicotomía, hay que ver la actividad reflexiva y la actividad productiva como dos niveles inseparables y mutuamente influyentes de la actividad humana. Un conocimiento completo necesita dominar tanto la *teoría de la práctica* como la *práctica de la teoría*. La Retórica estudia cómo la experiencia humana en la palabra se refleja o expresa, mediante el lenguaje, en las palabras. Por ello, siendo el lenguaje una actividad práctica, productiva de conceptos, expresiones, discursos y argumentos, se encuentra al servicio de la actividad reflexiva creadora de conocimiento teórico.

Y como actividad creadora y reflexiva, el conocimiento teórico es práctico.

**** Extracto del discurso inaugural del Simposio* PORTA SCIENTIAE*, celebrado en Vasa, en agosto de 2001, Södertörns Högskola, Estocolmo. jose.ramirez@bredband.net***

© **Yara Almoina,** *v* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en voz baja*, 2002.

© **Yara Almoina,** *A* de la serie *abecedario o dibujos para leer en voz baja*, 2002.

La ciencia y las formas de vida

César
González Ochoa

Podríamos hablar de dos maneras opuestas de considerar la empresa científica. La primera es la que está en casi todos los libros científicos, sean de investigación profunda o de divulgación: en todos ellos está el supuesto de que hay realmente leyes que rigen el universo, y que estas leyes son como vetas de oro; desde este punto de vista, los científicos son los mineros que extraen el mineral, por lo que éstos se nos presentan como exploradores aventureros que poco a poco ponen al descubierto la verdad, que es una y grande. La otra manera de considerar la ciencia es como construcción, como si fuera un edificio hecho por nosotros, un edificio que es histórico y, por tanto, no intemporal; desde este punto de vista, no hay una verdad a la que la ciencia se aproxime sino que es sólo una de las muchas maneras alternativas de esculpir el mundo. Ante estas dos maneras de ver la ciencia –la ciencia como descubrimiento y la ciencia como construcción– a fin de cuentas no tenemos manera de decidir; no sabemos si la ciencia converge hacia una verdad simple, que sería la forma como realmente es el universo, o si simplemente construye estructuras artificiales, que son herramientas que nos permiten predecir hasta cierto punto, explicar y controlar.

Los científicos tienden a concebir su práctica como descubrimiento, como la búsqueda de la verdad. Muchos filósofos de la ciencia también así lo hacen por lo que el problema fundamental al que se enfrentan es encontrar el grado en que los enunciados científicos corresponden con la realidad; es decir, el problema es verificar, buscar el nivel de verdad. Los positivistas han pensado que los científicos pueden probar una teoría por medio de la inducción, por pruebas empíricas repetidas o por observaciones, argumento que Popper descarta pues dice que nunca se puede saber si las pruebas o las observaciones han sido suficientes ya que la siguiente puede contradecir todas las precedentes. De allí su tan conocida idea de que las observaciones nunca pueden probar una teoría

© **Yara Almoina,** *Y, U, O, W,* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en silencio,* 2002.

sino sólo falsearla. La expansión de este punto de vista lo llevó a postular una explicación del progreso en las ciencias: un científico aventura una propuesta la cual es impugnada por otros ya sea con argumentos contrarios o por medio de evidencia experimental. Esa crítica, que puede llegar al conflicto, es lo que Popper consideraba como fundamental para el progreso. Los científicos se aproximan a la verdad, dice, a través de "conjeturas y refutaciones". Otro aspecto de su visión es que niega la aserción positivista de que la ciencia pueda reducirse a un sistema lógico formal, en el cual los datos de la experiencia se convierten metódicamente en la verdad; según él, una teoría científica es una invención, un acto de creación tan profundamente misterioso como el arte.

En uno de los libros de mayor influencia en este terreno en los últimos treinta años, Thomas Kuhn argumenta que la falsación no es más posible que la verificación puesto que cada proceso implica la existencia de pautas de evidencia absoluta, los cuales trascienden cualquier paradigma;[1] una nueva teoría, dice, puede resolver problemas de manera más adecuada que las anteriores pero ello no quiere decir que éstas se califiquen automáticamente como falsas. Otra de las nociones cuestionadas por este autor es la de verdad pues niega que la ciencia se acerque gradual pero constantemente a ella. En este trabajo trataremos de pensar la actividad científica no en función de la verdad o del conocimiento del mundo, sino como actividad de un grupo; por tanto, la pensaremos en relación con el discurso. Para ello, usaremos algunas de las nociones de Wittgenstein tales como juego de lenguaje, regla y forma de vida.

En la lista de acciones que Wittgenstein considera como juegos de lenguaje están las siguientes: dar órdenes y obedecerlas, describir la apariencia de objetos o dar sus medidas, construir un objeto a partir de una descripción o de un dibujo, reportar un acontecimiento, especular acerca de algo, formular y probar hipótesis, presentar los resultados de un experimento en tablas y diagramas, escribir una historia y leerla, actuar en una obra, adivinar acertijos, hacer chistes, contarlos, resolver un problema de aritmética, traducir de una lengua a otra, preguntar, agradecer, saludar, rezar.[2] Su intención al usar la noción de juego de lenguaje es poner en evidencia que "el hecho de hablar una lengua es parte de una actividad, o de una forma de vida".

Los juegos de lenguaje serían algo así como modelos simplificados en los que se describe una situación comunicativa en la que uno o más sujetos participan de una actividad o una práctica que se lleva a cabo típicamente a través del uso de la lengua. No se puede hacer una relación de los juegos de lenguaje en un momento dado pues éstos aparecen y desaparecen; así como surgen juegos nuevos continuamente, otros caen en el olvido cuando se hacen obsoletos; su presencia depende de las circunstancias humanas, de las actividades de las personas, precisamente de sus formas de vida. Hay también una gran diversidad de sus usos (de roles, utilizaciones, empleos, aplicaciones), pero nada hay en común que todos ellos tengan, que justifique aplicar una misma palabra a todos estos casos.

Los juegos de lenguaje están constituidos tanto por determinadas expresiones como por la actividad humana con la que esas expresiones se encuentran entrelazadas. El sentido está determinado porque hay ciertas relaciones no empíricas entre nuestras oraciones, pero para que esas relaciones sean posibles deben existir relaciones internas entre las acciones de los individuos.[3] Sólo es posible determinar el significado lingüístico a través de captar las conexiones significativas en la acción.

Un juego de lenguaje puede ser inteligible con relativa independencia del resto de la actividad lingüística. Hay prácticas lingüísticas en las que aparecen ciertas relaciones internas más o menos independientes de las relaciones internas que se dan en otras áreas; se trata de áreas con peculiaridades gramaticales que son relativamente inteligibles por sí mismas, con diferentes reglas gramaticales. Conocer la gramática es conocer las relaciones internas, y éstas sólo pueden ser captadas como relaciones internas entre las actuaciones de los individuos involucrados. Lo fundamental en la noción de juego de lenguaje es que, con su uso, se rechaza la pretensión de buscar alguna justificación externa a las reglas de éste, a su gramática. En lugar de buscar lo que los justifica, es más interesante plantear lo que las constituye, que es el hecho de que usamos el lenguaje de cierta manera en nuestra vida cotidiana; con las relaciones que allí

se establecen, se crean las relaciones internas entre sus expresiones. Éstas no pueden utilizarse para justificar o criticar la actividad humana en la que se expresan, puesto que ellas mismas son el reflejo de esa actividad.

La filosofía del lenguaje establece una distinción: en todo uso de la lengua debe distinguirse entre el contenido proposicional (que sería común a la orden 'cierra la puerta' y la afirmación 'la puerta está cerrada') y la fuerza (que determina el tipo de acto de habla que se realiza: una orden, una pregunta, etcétera). En algunas expresiones no puede captarse el sentido sin captar su fuerza; muchas expresiones no tendrían significado si no se usaran al hacer ciertas cosas; dicho en otras palabras, no es posible entender una lengua sin entender la pertinencia de ciertos actos de habla, sin comprender qué es enunciar o qué es ordenar. Esto significa que los hablantes de una lengua manifiestan su competencia no sólo en la manera de manifestar el contenido y la fuerza de sus actos de habla, sino que también saben la pertinencia de hacer ciertas observaciones en ciertos momentos, o de no afirmar lo que todos están dando por supuesto o de no preguntar por cosas bien sabidas. Si digo que llueve, la crítica al contenido del enunciado se justifica si no está lloviendo, pero también lo está la crítica al hecho de que sea algo obvio que no viene al caso. La noción de juego de lenguaje muestra que no se puede entender una crítica al primer tipo sin entender la del segundo, pues no se tendría el concepto de 'verdad' sin tener el de que lo obvio en un contexto de comunicación no debe decirse. El hecho de que lo que se dice es verdad sólo en determinadas circunstancias no es independiente del hecho de que no debe decirse lo que todos saben. Con la noción de juego de lenguaje se pone de manifiesto que el contenido de las expresiones no es independiente de la finalidad del uso del lenguaje en nuestra vida cotidiana.

En la cuestión de la determinación del sentido hace falta introducir la noción de regla, puesto que es incluso constitutiva de esa determinación y, por tanto, de la existencia misma del lenguaje, que las palabras no pueden utilizarse arbitrariamente. Entre el significado y el hecho de que en determinadas circunstancias se deba usar una expresión de cierta manera, existen relaciones internas, y para referirse a ellas, Wittgenstein habla de reglas. Una conducta regulada es aquella en la cual existe una distinción entre lo correcto y lo incorrecto; una conducta lingüística regulada es aquella en lo que no todo lo que se podría decir de hecho se acepta como correcto.

Una regla determina lo que se debe hacer porque al mismo tiempo determina lo que no se debe hacer. La cuestión aquí es explicar cómo una regla distingue las actuaciones que están de acuerdo con ella de aquellas que no lo están; es decir, encontrar la fuente de sus propiedades normativas. Wittgenstein niega que el pensamiento pueda explicar la relación interna que toda regla establece con sus aplicaciones correctas. Hay una conexión conceptual entre la noción de regla y la noción de hacer lo mismo: si no se sigue la regla, no se hace lo mismo, pero si quien realiza la actividad cree que ha seguido la regla, entonces cree que ha hecho lo mismo. Hacer lo mismo es algo relativo a una regla: sólo porque una regla existe puede plantearse qué es lo que debe contarse como hacer lo mismo respecto a esa regla. Por eso es que toda relación de semejanza es relativa a una regla.

No es por la enseñanza como se puede determinar lo que es correcto o lo incorrecto, ni lo que es hacer lo mismo o hacer algo diferente; la normatividad de la regla no puede estar garantizada por un proceso que vaya más allá de los procesos físicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje, lo que quiere decir que ninguna explicación de una regla, ninguna explicación del significado puede ser suficiente. Una regla es una entidad abstracta y, como tal, determina de modo objetivo lo que de ella se sigue o no. Las aplicaciones que de ella se hacen son correctas o incorrectas porque están o no de acuerdo con lo que se sigue de la regla misma. Al criticar la concepción de que una regla pueda determinar sus aplicaciones, Wittgenstein apela a la noción de interpretación y explica el hecho de que haya diferentes interpretaciones por la existencia de diferentes aplicaciones. La interpretación de una regla puede expresarse como una formulación adicional de la regla en cuestión, por lo que hablar de diferentes interpretaciones es hablar de formulaciones adicionales de la regla que son percibidas como mutuamente incompatibles.

Decir que la regla determina su aplicación significa que se usa para proceder de cierta manera, para obtener ciertos resultados y que esos resultados son normalmente percibidos como los correctos por la comunidad. En este sentido, que una fórmula determine ciertos resultados significa que funciona como fórmula. Pero la regla no determina sus aplicaciones con independencia de lo que hagan los individuos, porque la manera de decidir que existe tal regla es considerar lo que hacen. La cuestión de si una regla determina o no sus aplicaciones, las que son aplicaciones de la misma, es algo que no se puede decidir. Cuando se aplica una regla y se considera que ciertas actuaciones son acordes con esa regla pero no otras, la corrección de esas actuaciones se justifica comparando unas aplicaciones con otras. Lo que no se puede hacer es juzgar la corrección o incorrección de este proceso.

Tener reglas y seguirlas sólo tiene sentido dentro de una comunidad. En las *Investigaciones filosóficas* se hace patente que, para que exista el lenguaje, es necesario que haya coincidencia entre los miembros de la comunidad para aplicar ciertas reglas. No sólo se requiere coincidencia en las definiciones sino también en las aplicaciones del lenguaje. Por ello no es posible la práctica lingüística más que siendo miembro de una comunidad de hablantes; más generalmente, no es posible seguir una regla más que siendo miembro de una comunidad que sigue reglas.

> Las disputas no despejan la cuestión de si una regla ha sido obedecida o no (digamos, entre los matemáticos). Las personas no se olvidan de ella. Eso es parte del marco sobre el cual se basa el trabajo de nuestro lenguaje (por ejemplo, dar descripciones).[4]

Un individuo aislado no puede establecer la diferencia entre seguir correctamente una regla y hacerlo incorrectamente, o entre creer que se sigue una regla correctamente y que de hecho así sea; al no poder justificarse la práctica de aplicar una regla, el individuo estaría en una situación tal que su único criterio de actuación correcta sería que así le pareciera. Por eso la necesidad del grupo; son los otros los que introducen los criterios de corrección, y ello es independiente de lo que le parece correcto a cada uno de sus miembros considerados aisladamente. Cuando alguien actúa conforme a una regla o pretende actuar así, sabe que no todo lo que haga está de acuerdo ella. El contexto social proporciona los

© **Yara Almoina,** *X,* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en silencio,* 2002.

criterios para la corrección o incorrección de las actuaciones individuales con la introducción del asentimiento de los demás como una tercera entidad que rompe las relaciones internas entre una regla y sus aplicaciones.

Toda práctica regulada presupone la existencia de instancias paradigmáticas de corrección de aplicación de la regla; en último término, no puede existir regla si no se aceptan ciertas aplicaciones como aplicaciones correctas de ella: "Las reglas no son suficientes para establecer una práctica; también necesitamos ejemplos. Nuestras reglas dejan alternativas abiertas y la práctica debe hablar por sí misma".[5] Se puede enseñar a los demás que las reglas se denominan 'reglas' pero no se les puede explicar el concepto de regla. Si alguien sigue reglas, ya tiene el concepto; si no sigue ninguna, la explicación es inútil.

No hay posibilidad de descubrir semejanzas en la experiencia más que a través de la aplicación de una regla. La manera en que se aplican las reglas no está justificada por las propiedades de la experiencia. Por ejemplo, no es cierta similitud entre los diversos objetos a los que aplicamos la palabra 'estrella' lo que justifica su aplicación del mismo predicado. La similitud entre los objetos que vemos en el cielo no puede describirse más que diciendo que todos son estrellas; que es correcta esa expresión respecto a todos ellos. Es decir, que no hay relaciones de semejanza dadas a la experiencia que puedan fundamentar la estructura de nuestros conceptos; sólo estos conceptos generan relaciones de semejanza.

Para Wittgenstein, lo dado, lo que se acepta sin argumentar, es la aplicación de ciertas reglas en nuestras actividades, estar de acuerdo en cuáles son sus aplicaciones correctas, de usar ciertas muestras de cierta manera, de aceptar ciertas actuaciones y no otras. Una comunidad científica está determinada por un conjunto de convenciones, de reglas. La tradición habla de lo dado como aquello en lo que no es posible establecer la distinción entre ser y parecer; para él, son esas aplicaciones las que hacen posible tal distinción. El hecho que los miembros de una colectividad coincidan en cierta manera de aplicar reglas no admite que se hable de una 'apariencia' de la coincidencia, porque la coincidencia existe como tal sólo en la medida en que es reconocida. No hay diferencia entre una comunidad cuyos

miembros coinciden al hacer ciertas cosas y otra cuyos miembros sólo creen que coinciden al hacerlas. Dice que "lo dado no son los signos con un significado poseído independientemente de cómo se usen. Lo que se acepta, lo dado, es –podría decirse– las formas de vida".[6]

La apelación de Wittgenstein a las formas de vida es una consecuencia del hecho de que nuestra aceptación de ciertos juicios como verdaderos en ciertas circunstancias no es justificable. Es parte constitutiva de nuestra práctica lingüística de tal modo que, si cambiara se alteraría el significado de nuestras palabras. Y está más allá de lo correcto y lo incorrecto. La forma de vida determina los aspectos más profundos de nuestra gramática.

Los sistemas de conceptos, como las teorías, no están justificados por la experiencia; en general, la concordancia de los miembros de un grupo en la aplicación o en el uso de la lengua no tiene ninguna justificación externa. La relación interna entre una regla y sus aplicaciones está determinada por las aplicaciones mismas. Dice Wittgenstein en ese pseudo diálogo que a veces es las *Investigaciones*: "¿Dice usted, entonces, que el acuerdo humano decide lo que es verdadero y lo que es falso?" Es lo que los seres humanos dicen que es verdadero y falso; y ellos concuerdan en el lenguaje que usan. No es un acuerdo en opiniones sino en "forma de vida".[7] No es nuestra concordancia en ciertas aplicaciones la que explica nuestra concordancia en ciertos juicios. Es nuestra coincidencia en ciertos juicios la que da contenido a nuestras definiciones. Si no existiera una coincidencia al identificar las estrellas, el concepto de estrella no existiría: se trata de una concordancia al aplicar reglas.

Tal vez el gran mérito de Kuhn sea haber planteado que la investigación científica, tan a menudo descrita en función de la 'razón' y en las acciones y experiencias de un individuo aislado, es más bien una compleja interacción entre una comunidad de investigadores que realiza su tarea en el marco de una cultura. La pieza clave de la empresa científica es lo que denomina ciencia normal, que consiste en la "investigación basada firmemente en una o más realizaciones científicas pasadas, realizaciones que alguna comunidad científica reconoce, durante cierto tiempo, como fundamento para su práctica posterior".[8] La ciencia normal es la forma como se desarrolla y se acumula comúnmente el conocimiento, que no introduce innovaciones radicales sino que se trata más bien de una actividad rutinaria que hace persistir una forma dada de vida científica, con ciertos procedimientos admitidos de acuerdo con lineamientos indicados por normas que no son individuales y que asumen lo considerado como correcto. La ciencia normal "parece ser un intento de obligar a la naturaleza a que encaje dentro de los límites preestablecidos y relativamente inflexibles que proporciona el paradigma".[9] Las realizaciones de la ciencia normal se exponen en los libros de texto científicos, los cuales "exponen el cuerpo de la teoría aceptada, ilustran muchas o todas sus aplicaciones apropiadas y comparan éstas con experimentos y observaciones de condición ejemplar".[10]

El término 'paradigma' es utilizado por Kuhn para referirse a una colección de procedimientos o ideas que de manera implícita dice a los científicos qué creer y cómo trabajar. Los paradigmas son históricos, surgen y desaparecen para ser remplazados por otros. Cuando surge un paradigma, se modifica la estructura del grupo de investigadores del campo de trabajo; cuando un individuo (o un grupo) produce una síntesis que atrae la atención de los demás miembros, el primer efecto es la desaparición de las escuelas anteriores ya que sus miembros gradualmente abrazan el nuevo paradigma. La aceptación del nuevo paradigma por el grupo se manifiesta con la formación de publicaciones especializadas, la formación de sociedades de especialistas y la obtención de un lugar en el conjunto. El conjunto de ideas vigentes en ese grupo es producto de un consenso, y las relaciones entre ellas están unidas con las relaciones entre los miembros del grupo. La consistencia de las teorías, de los sistemas de conceptos, no puede ser vista como justificación de las actividades del conjunto de científicos pues ese sistema de ideas es reflejo de la actividad del grupo. Dice Kuhn que "el cambio de paradigma no puede justificarse por medio de pruebas".[11]

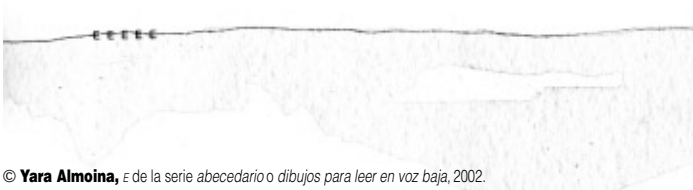
La ciencia normal no tiene el propósito de producir novedades, ni en la teoría ni en los hechos; de hecho, según Kuhn, "cuando tiene éxito, no descubre ninguna". Esto no significa que todo ocurra de manera suave y sin tropiezos puesto que siempre existen anomalías –anomalías que tienen como telón de fondo el paradigma– cuando se descubre que la naturaleza viola las expectativas que rigen la ciencia normal. Pero ésta dispone de armas: el paradigma se ajusta de manera tal que

lo anómalo se convierta en normal. Durante el periodo de ciencia normal esas anomalías se acumulan, así como todos los problemas que surgen del intento de normalizar la naturaleza, de acoplarla al esquema vigente. Si la anomalía se extiende, la insatisfacción de los investigadores se propaga, lo que da lugar al inicio de un periodo de crisis; finalmente, la práctica se reorganiza en torno a conceptos y procedimientos nuevos que puedan servir para manejar las anomalías; es decir, ocurre una revolución científica. Hay una nueva teoría que desplaza las anteriores, y ésta surge solamente después de un fracaso notable de la actividad normal de resolución de problemas. La transición de un paradigma a otro del cual surge una nueva tradición de ciencia normal no ocurre por un proceso de acumulación o por la ampliación del antiguo. Una revolución científica es un episodio de desarrollo no acumulativo en que un paradigma se sustituye por otro, con el cual es incompatible. Esta transición es "una reconstrucción del campo a partir de nuevos fundamentos", reconstrucción que cambia tanto aspectos teóricos como cuestiones de métodos y de aplicación. Dice Kuhn que los paradigmas

> se diferencian en algo más que la sustancia, ya que están dirigidos no sólo hacia la naturaleza, sino también hacia la ciencia que los produjo. Son la fuente de los métodos, problemas y normas de resolución aceptados por cualquier comunidad científica madura. Como resultado de ello, la recepción de un nuevo paradigma frecuentemente hace necesaria una redefinición de la ciencia correspondiente.[12]

Barnes habla de los cambios en el campo de una ciencia que producen transformaciones cognoscitivas a propósito del descubrimiento de los pulsares; esto en un principio sólo involucró a un pequeño número de astrónomos, con dificultades para ser aceptados por la comunidad pues

> por claras que sean las comunicaciones de la naturaleza, no están codificadas en nuestro lenguaje: la naturaleza no se describe a sí misma. Somos nosotros quienes les infundimos significado a sus mensajes determinando cómo deben amoldarse a los conceptos y creencias vigentes y hasta dónde nuestros conceptos y creencias deben modificarse y extenderse para acomodar estos mensajes.



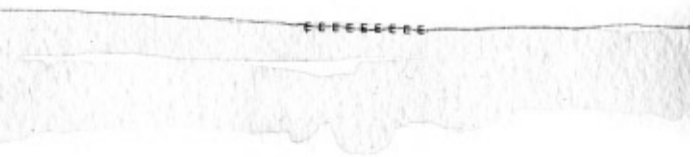
© **Yara Almoina,** *E* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en voz baja*, 2002.

Había un concepto previo, el de estrella, y el pulsar sería sólo un tipo de éstas; de allí concluye que

> no hay diferencia pertinente entre conceptos "teóricos" y "fácticos" en las ciencias, son invenciones nuestras –estrellas y pulsares. Y de esto se desprende que "describir" las entidades correspondientes de cualquier clase entraña procesos de reorientación cognoscitiva.[13]

Sin embargo, no es posible encontrar alguna 'justificación racional' independiente del contexto para preferir las nuevas teorías a las viejas; no hay allí ninguna prueba de avance o de progreso. La revolución científica introduce cambios en los conceptos, teorías y procedimientos, así como cambia los problemas, los criterios para hacer los juicios y, con ellos, lo referente a lo que se va a considerar como problema. De hecho, hay una modificación en la percepción, así como en la imaginación científica. "No hay nada que haga las veces de anclaje, estable y esencial, para la evaluación comparada. Las revoluciones separan formas inconmensurables de vida científica".[14] Una revolución científica establece un antes y un después en la vida de las comunidades; separa distintas formas de vida.

Con la introducción de la colectividad, es decir, de la dimensión social, y al relacionar el conocimiento científico con los juicios de esas colectividades, la posición de Kuhn mina muchos argumentos de los filósofos que le otorgaban a las ciencias un lugar separado de las cuestiones contingentes. La visión de la ciencia en función de las comunidades de sus practicantes es uno de los aspectos de mayor interés en la posición de Kuhn. Una comunidad científica está formada por individuos que practican una especialidad, que han pasado por un periodo de formación, con una instrucción más o menos similar, con las mismas lecturas y que se enfrentan a problemas también más o menos del mismo tipo. Sin embargo, todo ello no es una condición para que entre ellos pueda darse una comunicación eficaz y una relativa unanimidad en los juicios relativos a su especialidad. Lo que le da consistencia como grupo, casi su razón de ser, es que comparte un



paradigma; por ello Kuhn insiste en que un paradigma rige no tanto un área de conocimiento o de investigación sino un conjunto de hombres de ciencia.

Dos científicos de la misma área pero que no comparten los mismos paradigmas perciben una misma situación de manera diferente; pueden utilizar el mismo vocabulario en su discusión, pero las palabras son allí usadas con distintos significados. Incluso hablar de que entre ellos se dé una discusión puede parecer exagerado puesto que sus puntos de vista son inconmensurables. Como integrantes de grupos diferentes, "tienen sensaciones sistemáticamente distintas al captar el mismo estímulo", por lo cual "en cierto sentido viven en mundos diferentes".[15] Dos diferentes grupos tienen maneras distintas de hacer ciencia, tienen formas de vida científica diferentes.

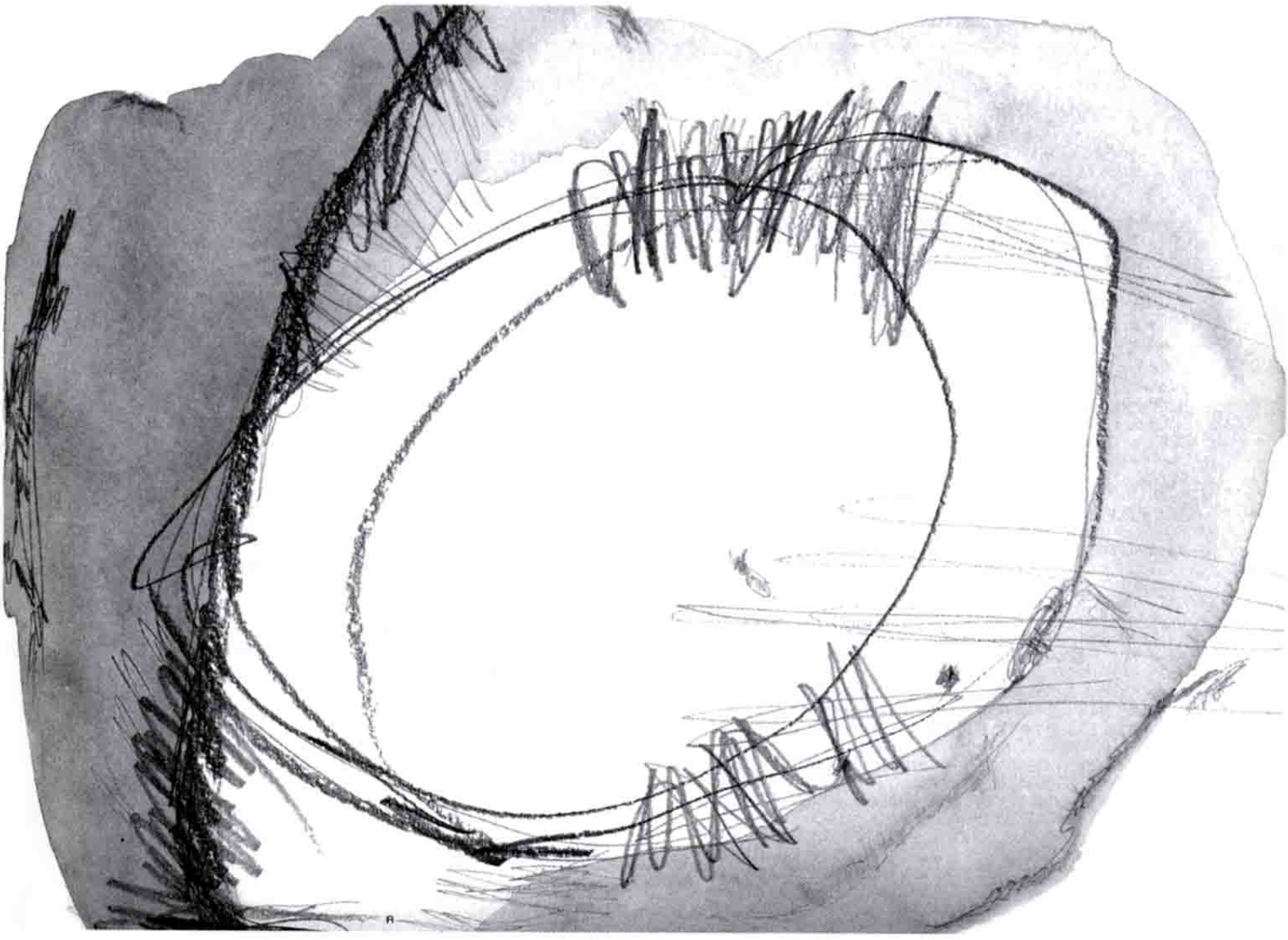
No se puede negar que los conocimientos que resultan de la formación científica y de la investigación son conocimientos acerca del mundo, pero también forman un sistema de convenciones: "los conceptos científicos integran sistemas de convenciones", dice Barnes; esas convenciones, además, "no determinan la cognición de quienes las adquieren, ni siquiera la de los individuos racionales que las adquieren".[16] Un campo científico, antes y después de una revolución, nunca es el mismo, sino que de hecho representa dos estilos de vida con distintas formas de cognición y de explicación. En ocasiones, una revolución es tan profunda que transforma la visión de mundo de los miembros de la comunidad; la nueva visión de mundo "es transmitida autoritariamente a las nuevas generaciones de científicos tal y como lo fue la visión de mundo a la que vino a sustituir".[17] Cuando un científico está ante la disyuntiva de elegir un paradigma entre varios, la lógica y la experiencia no son nunca suficientes para su decisión; la elección de un paradigma no tiene una explicación racional, a final de cuentas, expresa una preferencia por una forma de vida.

N O T A S

[1] La noción de paradigma en el sentido utilizado por Kuhn se describe a continuación.
[2] Ludwig Wittgenstein, *Philosophical Investigations*, Nueva York, Macmillan Publishing Co., 1968 (3a. edición), 23, pp. 11-12.
[3] Una relación interna, según Wittgenstein, es "una relación que afecta a la identidad de los elementos relacionados". J. L. Prados y V. Sanfelix, *Wittgenstein: mundo y lenguaje*, Madrid, Editorial Cincel, 1990, p. 129.
[4] L. Wittgenstein, *op. cit.,* 240, p. 88.
[5] L. Wittgenstein, *Sobre la certeza*, Barcelona, Gedisa, 1988, p. 139.
[6] L. Wittgenstein, *Philosophical Investigations*, *Ibid.,* II, p. 226.
[7] *Ibid.,* 241, p. 88.
[8] Thomas S. Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 1975, p. 33.
[9] *Ibid.,* pp. 52-3.
[10] *Ibid.,* p. 33.
[11] *Ibid.,* p. 236.
[12] *Ibid.,* p. 165.
[13] Barry Barnes, *T. S. Kuhn y las ciencias sociales*, México, FCE/CONACYT, 1986, p. 95.
[14] *Ibid.,* p. 39.
[15] T. S. Kuhn, *op. cit.,* p. 295.
[16] B. Barnes, *op. cit.,* p. 89.
[17] *Ibid.,* p. 114.

César González Ochoa, Universidad Nacional Autónoma de México. cesargon@prodigy.net.mx

© **Yara Almoina,** *w* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en voz baja*, 2002.



© **Yara Almoina,** *ñ* de la serie *abecedario o dibujos para leer en voz baja*, 2002.

Dieciocho definiciones sobre el "gen"

Jacques
Fontanille

PROBLEMÁTICA

La revista *La Recherche* publicó recientemente una serie de dieciocho definiciones sobre el gen en un artículo[1] que tuvo mucho impacto, pues los lectores (cultos) de esta revista pudieron darse cuenta de que los más grandes especialistas que tienen a su cargo el fundamento científico de las tecnologías actuales y futuras de lo viviente no están de acuerdo en absoluto sobre la definición de su objeto.

A pesar de su especificidad y de su tecnicidad, el *corpus* representa aquí perfectamente la heterogeneidad de los *corpus* de estudios en comunicación y, especialmente, de los *corpus* de las publicaciones científicas:

• La información aparece revelada mediante un sujeto de enunciación delegado por el órgano de prensa, mismo que interviene, más o menos discretamente (aquí discretamente), pero visiblemente por un encabezado introductivo indicando en qué condiciones las definiciones fueron recabadas, y por recuadros técnicos, explicativos y de carácter didáctico, para ayudar al lector a comprender el texto de las definiciones.

• Dicha información ya ha adquirido su forma por otros sujetos de enunciaciones, los "informadores" interrogados, que son muchos, y de opinión muy divergente.

• Además, la información es parcialmente "multimodal" (y "sincrética") ya que el artículo asocia textos, esquemas y dibujos humorísticos.

En los límites de este análisis, mi acercamiento estará limitado a la resolución de la heterogeneidad enunciativa de primer grado (entre los informadores), puesto que he restringido voluntariamente mi objetivo a la controversia entre las tesis científicas sobre el gen: habría que retomar el análisis desde su punto de inicio (y no agregar *a posteriori* el análisis del encabezado introductivo, así como de los esquemas y dibujos) si quisiéramos abarcar metódicamente el conjunto del artículo.

Mi hipótesis se resume en pocas palabras: las posiciones de cada uno de los informadores sólo pueden ser comprendidas según las siguientes condiciones:

1. Si hemos identificado la naturaleza de las apuestas de la divergencia que surge entre las dieciocho definiciones, a saber, la tensión difícil de resolver entre dos grandes tipos de definiciones del gen.

2. Si hemos podido reconstituir los diferentes casos de figura de la relación entre estas dos definiciones (específicamente: ascendente / descendente; causal / estadística; desunida / conjunta; con transición / sin transición; isótopo / alótopo).

1. La *regulación*: "regiones" de ADN son reguladores para las operaciones que serán llevadas a cabo en la región de ADN llamada "ADN promotor".

• La cuestión que se plantea, pues, es la de saber si estas regiones reguladoras forman o no parte de la secuencia de ADN pertinente.

2. La *transcripción*: el ADN promotor es "seguido" de manera más o menos completa y regular por el ARN llamado "ARN transcriptor" (una enzima polimerasa), para transcribirlo, y producir otro ARN, llamado "ARN transcrito" o "ARN mensajero".

© **Yara Almoina,** *B,* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en silencio,* 2002.

3. Cuando hayamos podido colocar cada posición con relación a este dispositivo global que constituye el *universo del discurso* de los dieciocho textos analizados.

LAS DOS DEFINICIONES DEL GEN

Estas dos definiciones son:

1. El gen como secuencia molecular material.

2. El gen como unidad de información.

Desde el punto de vista de la puesta en escena textual, el tratamiento de estas dos definiciones presenta un franco contraste.

EL GEN COMO SECUENCIA MOLECULAR MATERIAL

La secuencia molecular material está definida en extensión. Se trata de definir sus constituyentes, sus límites, sus formas alternativas; los constituyentes están definidos en una secuencia de producción:

• Las decisiones por tomar se multiplican:

• El ARN transcriptor ¿es o no es un constituyente de la secuencia material a considerar?

• Dado que ciertas regiones de ADN promotor no son transcritas ¿los segmentos conocidos como "intrones" forman parte o no de la secuencia pertinente?

• Teniendo en cuenta que el principio y el final de la secuencia transcrita son indicados por dos nucleótidos, "codones", respectivamente el codón "start" y el codón "stop", ¿forman parte estos dos codones o no de la secuencia pertinente?

3. La *síntesis*: el ARN transcrito y un aminoácido son ensamblados gracias a una molécula intermediaria, un ARN llamado "ARN de transferencia", y podemos decir entonces que el ARN transcrito ha "sintetizado" una proteína.

• La identificación de los constituyentes de la secuencia biológica original podría detenerse en la fase precedente, siendo que ya no hay ahora ningún rasgo del ADN original; sin embargo el cuestionamiento sigue en la medida que, a partir de que cuando se renuncia a poner un límite a la

secuencia molecular pertinente al ADN promotor, ya no podemos ignorar las bases moleculares de las operaciones siguientes: se plantea así la cuestión de saber si el ARN de transferencia forma parte o no de esta secuencia.

4. La *maduración*: la proteína sintetizada sufre numerosas modificaciones bajo el efecto de su ambiente químico.

• Si llevamos hasta sus últimas consecuencias la lógica de este razonamiento, todo lo que modifica la naturaleza del producto de las operaciones anteriores debe entrar en la definición extensa del gen, y, por consiguiente, los factores de la modificación de la proteína forman parte de éste.

Notamos en seguida en esta presentación tres tipos de fenómenos:

a) Si nos concentramos estrictamente en la secuencia biológica original del gen, la definición termina en el punto (2), y más precisamente en el ADN promotor, delimitado por sus sitios de inicio indicados y sus dos codones.

En cuanto tomamos en consideración otros elementos, en especial las regiones reguladoras, y los diversos ARNs (transcriptor, mensajero y de transferencia), cambiamos de perspectiva, ya que se trata entonces de un proceso de producción y no de un estado material original. El simple hecho de interrogarse sobre la pertinencia, en el seno mismo de la secuencia de ADN promotor, de los segmentos que son ignorados por la transcripción (los intrones), constituye un razonamiento retroactivo que se apoya en el proceso de producción y no sobre la sola delimitación de la secuencia material original.

b) La identificación de este "salto cualitativo" es posible sólo si previamente hemos identificado la existencia de las fases del proceso de producción, así como ordenado las definiciones en función de estas cuatro fases. La lectura sola de las dieciocho definiciones, tomadas por separado, no permite, en efecto, detectar tal salto: la discusión aparece simplemente como una búsqueda de constituyentes biológicos del gen, y parece recaer únicamente sobre sus nombres y sobre la extensión de la definición. Pero, la noción de extensión, en este caso, no tiene mucho sentido, ya que estos diferentes elementos no constituyen una "clase" homogénea (de los segmentos de ADN más varios tipos de ARN): el gen no es pues, a este nivel de la reflexión y en la perspectiva de la identificación de la secuencia biológica pertinente, una "clase" como tal.

© **Yara Almoina,** *J*, de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en silencio*, 2002.

c) En otros términos, la discusión sobre el número de componentes materiales del gen no se basa en un *microrelato subyacente*, el de la producción de las cadenas moleculares biológicas: el gen es una "cadena" de secuencias biológicas que se engendran mutuamente, que encajan y se combinan según un proceso explícito. Pero, esta "cadena" sigue siendo definible sólo a partir del proceso, el *gen es el proceso*, y no solamente la adición de diferentes moléculas o segmentos de moléculas que participan en dicho proceso.

Dudaremos pues entre una definición "segmental" y una definición "supra-segmental", entre una definición por las "figuras" y una definición por los "procesos". Sin embargo, es la definición procesal que prevalece, pues los que, como Fischer y Jordan, quieren limitar la definición a la secuencia de ADN original, adoptan una argumentación restrictiva con relación al proceso: Fischer, por ejemplo, recuerda el proceso (la codificación de los transcritos, y la síntesis de las

proteínas), pero para precisar que el gen no es más que la secuencia sobre la cual opera la primera etapa del proceso.

EL GEN COMO UNIDAD DE INFORMACIÓN

La definición ya no apunta hacia una secuencia biológica, sino hacia una función biológica, y se presentará como una formulación de actos y de puestas en correlación entre fenómenos.

El gen "código" para la síntesis de proteínas.

El gen es una "instrucción" para un programa genético.

El gen "determina" la aparición de un carácter fenotípico.

La difusión de un gen es "estadísticamente correlacionada" a la difusión de un fenotipo.

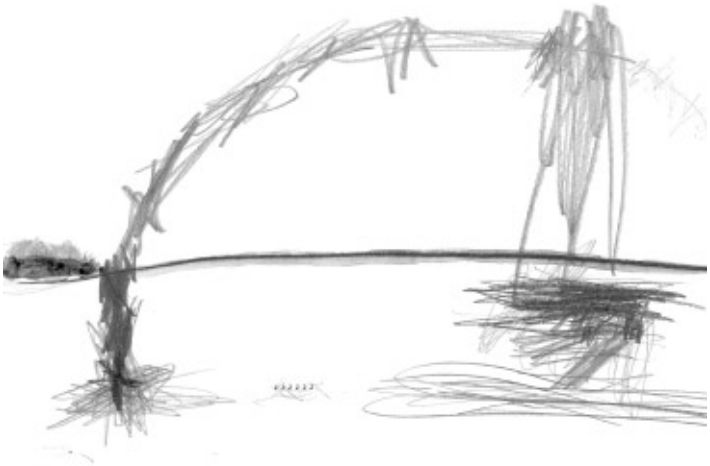
El gen "condiciona" dos propiedades esenciales e indisociables de lo viviente: su reproductibilidad y su variabilidad.

Esta serie de definiciones conlleva también varios comentarios.

1. Volvemos a encontrar un proceso, pero tomado globalmente como una operación sobre informaciones, instrucciones, y no como el proceso de producción de las estructuras materiales. La producción de estructuras materiales trataba de determinar los componentes en extensión del gen para hacer de ellos el "producto" de una serie de operaciones, mientras que el proceso "informativo" se adueña del gen como un todo, para hacer de él un operador cuyos productos son observables en el mundo vivo.

El cambio de estatuto del gen es doble:

• Desde un punto de vista actancial, pasa del estatuto de producto al de productor.



© **Yara Almoina,** *z* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en voz baja,* 2002.

• Desde un punto de vista modal, pasa de un estatuto "pragmático" y "explicado", un compuesto de figuras materiales descriptivas, a un estatuto "cognitivo" y explícitamente semiótico, o al menos "explicativo": *marcador, instrucción, programación, determinante*.

2. El nivel de comprensión y de comparabilidad de las definiciones dependen del procedimiento adoptado: capturadas por separado, estas definiciones aparecen como variaciones, más o menos precisas y asumidas, de un mismo tema; pero, capturadas comparativa y globalmente, pueden ser ordenadas según dos parámetros:

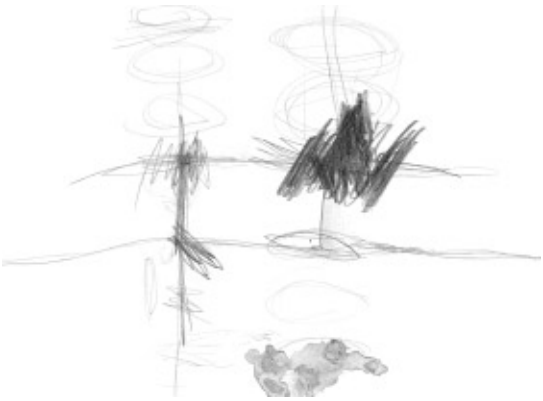
• El estatuto modal de la explicación.

• El alcance de la explicación.

a) El estatuto modal de la explicación varía, en efecto, desde algo que semejaría una "causalidad", hasta una simple correlación estadística: en suma, siguiendo la gama de los grados de probabilidad y certidumbre, las definiciones recorren el eje de las modalidades epistémicas desde lo "cierto" (el gen "código" proporciona "instrucciones" para un programa) hasta lo simplemente "probable" (el gen "determina", "condiciona", está "correlacionado estadísticamente").

b) El alcance de la relación y de la operación varía por su lado, siguiendo el proceso mismo de la generación de las cadenas materiales de lo vivo: desde las proteínas (el gen "codifica" la síntesis de las proteínas), hasta lo vivo en general (el gen condiciona la reproductibilidad y la variabilidad de lo vivo), pasando por los fenotipos (el gen determina la aparición de los caracteres fenotípicos).

Pero solamente esta puesta en perspectiva global permite entender que el proceso, cuyo gen es el operador "cognitivo", no es de la misma naturaleza que el proceso de producción material explotada en la otra definición del gen. En efecto, cuando adoptamos la definición del gen como "unidad de información", ya no podemos "seguir la huella", etapa por etapa, de la producción de la cadena material. Los dos parámetros de variación de la definición, el parámetro modal y el parámetro de "alcance", introducen saltos cualitativos irreversibles. La correlación estadística, en particular, impide mantener la relación en cuanto a una cadena de productos materiales; así como la reproductibilidad y la variabilidad de lo vivo no puede reducirse a una combinación de fenotipos, ni un fenotipo puede reducirse a una combinación de proteínas.



© **Yara Almoina,** *x* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en voz baja*, 2002.

Las relaciones entre las dos definiciones
El papel de la cuantificación

A este punto del análisis, es particularmente difícil explicar la articulación entre las dos definiciones, puesto que estamos constatando una serie de "saltos cualitativos irreversibles", y un "abatimiento imposible" de una sobre la otra.

El análisis separado de cada una de las definiciones no podrá sino constatar la divergencia en el tratamiento de esta articulación:

• Algunos solamente adoptan una definición, generalmente la definición material, y recusan o ignoran la otra.

• Algunos constatan la divergencia entre las dos definiciones, y hasta la radicalizan ("el ADN no es portador del gen").

• Otros, finalmente, inician un proceso de reducción de la divergencia, e intentan la articulación. Volveremos sobre estos intentos.

Pero existe, por lo menos, un punto sobre el que todos están de acuerdo (o, al menos, no manifiestan desacuerdo): la dificultad viene de la "cuantificación". De hecho, una de las definiciones se basa por completo sobre la cuantificación, la de Chambon: no es la unidad de la transcripción que carga el gen, sino el *número* de proteínas sintetizadas por el genoma.

Ahora bien, la cuantificación es, en este conjunto de definiciones, una propiedad vinculada con el proceso de producción material y su efecto sólo puede apreciarse si hemos reconstituido las etapas y las operaciones de este proceso. Estamos pues frente a una sintaxis de operaciones y la propiedad crítica de esta sintaxis es su *aspectualidad,* y más precisamente, la *cuantificación* que va a aplicarse y combinarse con esta aspectualidad: previamente se tiene que haber realizado el análisis aspectual del proceso para encontrar las zonas críticas de la cuantificación.

Ahora bien, el efecto de la cuantificación, muy precisamente, es la modificación del estatuto modal y del alcance del proceso mismo: a medida que avanzamos en la cadena de producción de las figuras materiales, la cuantificación de las operaciones, gracias a un efecto acumulativo, impide la retroacción causal, y obliga a realizar el "salto cognitivo".

He aquí que las "zonas críticas" del proceso son las siguientes:

1. Siempre hay sobre el ADN varias regiones de fijación posibles para la ARN polimerasa: la elección del promotor es pues múltiple.

2. Para el mismo ADN promotor, existen siempre varios sitios de inicio y de final: la elección de la secuencia codificante precisa es, pues, también múltiple.

• Varios sitios de inicio posibles (varios puntos de fijación del codón "start").

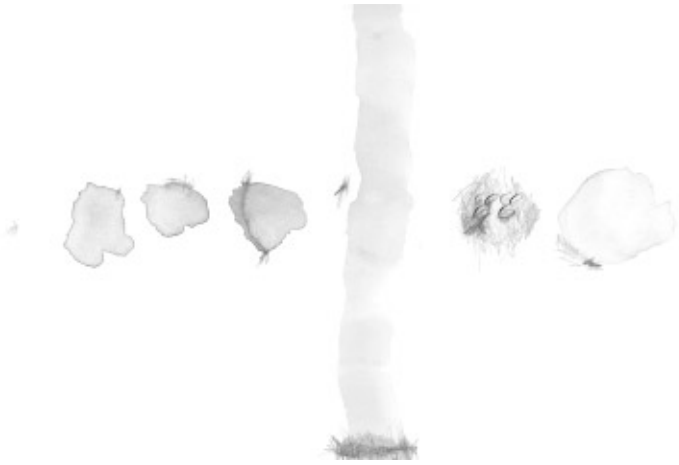
• Varios sitios de terminación posibles (varios puntos de fijación del codón "stop").

3. Durante la transcripción, el fenómeno del espigamiento alterno multiplicará también las posibilidades de producción de proteínas: durante el proceso de duplicación, la ARN polimerasa que sigue la secuencia de ADN de referencia puede duplicar las dos ramas de la hélice al mismo tiempo, o una sola; o, más a menudo, saltar de una a otra, según un ritmo y una frecuencia particular. Existe, pues, aquí, un número muy grande de soluciones posibles.

Notamos así cuatro factores de pluralización para la operación de transcripción, mismos que resultan de la cuantificación de los umbrales aspectuales del proceso de producción material: a) el número de promotores, b) la posición del sitio inicial, c) la posición del sitio final, d) la estrategia del espigamiento alternativo. A cada elección para cada una de estas variables corresponde un ARN "transcrito" diferente, y, por consiguiente, una proteína diferente.

Pero hay que añadir a esto que, para cada una de las proteínas, y desde un mismo transcrito (ARN mensajero), obtenemos todavía devenires diferentes, según el ARN de transferencia que sirva de interfaz, y según las condiciones de maduración de la proteína: lo que eleva a seis el número de fases (aspectos) y a seis el número de bifurcaciones por cuantificación: elección del promotor (*fijación),* elección del sitio de iniciación (*start)*, elección del sitio de terminación *(stop)*, elección de las ramas de la hélice *(espigamiento alternativo)*, elección del ARN de transferencia *(colage)*, devenir de la proteína (*maduración)*.

Entendemos, entonces, por qué la *cuantificación de los aspectos* del proceso presenta dificultades, y por qué, al mo-



© **Yara Almoina,** *e* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en silencio*, 2002.

mento de la interpretación y de la tentativa de definición, es ella, precisamente, la que cambia el estatuto del proceso de producción de las proteínas y de los fenotipos. La razón es simple: la cantidad de posibilidades, para cada elección, no está determinada, y la cantidad de elecciones posibles lleva globalmente a una indeterminación de la lectura ascendente del proceso.

¿CÓMO EXPLICAR ESTA "CONVERSIÓN COGNITIVA"?

Cada factor de pluralización es, al mismo tiempo, un *factor de "selección"*. Si existen varias soluciones, y si se realiza una sola a la vez, entonces hay que suponer *una instancia de control* (el papel de las regiones reguladoras no está claramente definido en el *corpus*). Y, mientras las funciones de "selección" no pueden ser relacionadas con producciones químicas específicas, ellas ya aparecen como funciones cognitivas de "control"; aunque es cierto, al menos en un caso, identificamos la presencia de segmentos moleculares que juegan el papel de "codones" (operadores pragmáticos de la selección), pero no se precisa por qué, dónde y cómo se producen dichos "codones". En lugar de estas explicaciones, las definiciones recurren a las "regiones de regulación", es decir a *los operadores "cognitivos" de la selección*.

RELACIÓN ASCENDENTE Y RELACIÓN DESCENDENTE

La cuantificación introduce, pues, una disimetría entre las dos direcciones del recorrido:

• En el sentido ascendente, se produce un salto modal así como un cambio del estatuto modal del proceso de producción de lo vivo, y, por consiguiente, del gen.

• En el sentido descendente, este salto modal no se produce, ya que partimos de los observables (fenotipos) y que, gracias al análisis volveremos a encontrar las secuencias moleculares que los determinan.

1. En el sentido ascendente, lo pragmático es "convertido" en cognitivo.

La "información" es entonces una categoría que aparece cuando la relación de causalidad ya no es lineal ni unívoca; hablamos cuanto más de "información" y de "código", cuanto menos dominamos la relación entre el referente y el producto: por ejemplo, cuando buscamos pasar del genotipo al fenotipo, el salto es más importante que entre el ADN promotor y la proteína, y la explicación mediante la "información" y las modalidades cognitivas (probabilidades, incertidumbres) se vuelve dominante. En el sentido ascendente, la cuantificación de las operaciones pragmáticas provoca la *conversión semiótica*: la cuantificación del proceso pragmático implica operaciones de selección, mismas que suponen un control cognitivo.

Este fenómeno es meramente textual (e incluso narrativo), y no es específico del discurso científico sobre el gen. En efecto, es comparable a la reconstrucción de la significación de un relato: sólo puede ser retrospectiva, pues en el sentido prospectivo la información contenida en cada fase o peripecia puede producir una gran cantidad de bifurcaciones.

En semiótica narrativa, distinguimos así dos "direcciones metodológicas": la dirección "ascendente", que sólo desemboca sobre la constatación de la multitud de los "posibles narrativos", y sobre la identificación de los "puntos de bifurcación"; la dirección "descendente", para la que, retrospectivamente, cada punto de bifurcación aparece después como controlado por una modalidad (un *deber hacer*, un *querer hacer*, un *saber hacer* o un *poder hacer*). En otros términos, lo que aparece como "cuantificación de los posibles" en el sentido ascendente será tratado como una "modalización del proceso" en el sentido descendente. En efecto, si hubiera una relación unívoca entre cada fase narrativa, así como un encadenamiento sin bifurcación, no hubiera necesidad de un saber-hacer, querer-hacer o poder-hacer y la conversión de una fase a la otra sería automática y directa.

Este punto podría parecer inútilmente técnico y meramente analógico pero, no es así pues permite precisamente poner de relieve el problema planteado en esta serie de definiciones:

• Es un problema de naturaleza semiótica que concierne la dimensión narrativa de la puesta en escena discursiva de los fenómenos evocados.

• Es trans-textual. En efecto, no es localizable en tal o cual definición y sólo la confrontación y la puesta en orden de todas las definiciones permite hacerlo aparecer. Se trata de un fenómeno discursivo, común al conjunto de las definiciones, y no al sentido en el que el conjunto de estas definiciones formaría un *corpus*, una "clase" de textos analizables en sus recurrencias y sus diferencias, sino en el sentido en que cada uno participa de una sintaxis englobante, ocupa su lugar, describe una de las etapas, etcétera.

2. En el sentido descendente.

Todas las definiciones concuerdan en este punto: no se puede pensar en ninguna relación cognitiva; no se sabe pasar de los fenotipos al genotipo, y del genotipo a las secuencias moleculares, mediante operaciones cognitivas; existen correlaciones, pero establecidas estadísticamente sobre bases de datos, y no sobre observaciones previsibles. Podemos observar, identificar, aislar, etc., el gen que corresponde a un fenotipo o a una proteína, no se le puede prever, calcular, o representar a partir de una proteína.

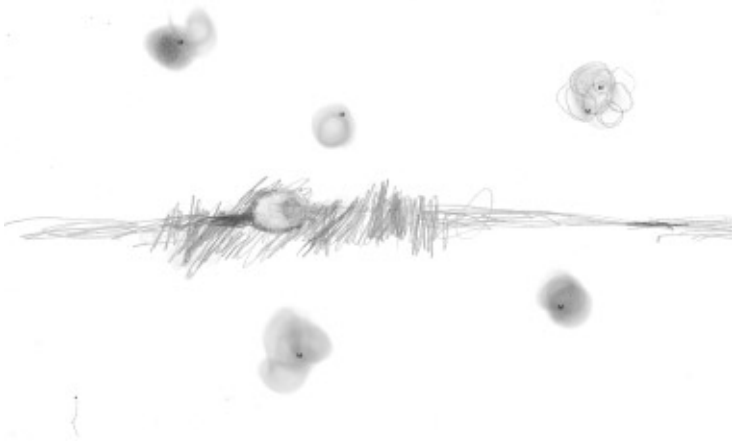
En el sentido descendente, realizamos, en cambio, una "*conversión" pragmática*, que consiste en ubicar experimentalmente y por observación directa las unidades materiales (las estructuras biológicas) que, supuestamente, están a la base de la producción de las unidades observables: a partir de un fenotipo, podemos reconstituir la secuencia de ARN, y a partir de ésta, podemos identificar la secuencia de ADN de referencia.

En esta conversión pragmática de la "unidad de información" la cuantificación se invierte, pues si existen varios fenotipos posibles nacidos de un mismo gen, a partir de uno o de varios fenotipos dados, podemos remontar al gen único que le o les corresponde.

CONCLUSIONES

Un procedimiento que hubiera consistido en estudiar cada definición por separado e intentar después confrontarlas, no hubiera, en definitiva, podido mostrar nada más que lo que constatamos de manera intuitiva en primeras instancias con la lectura: los genetistas no están de acuerdo entre ellos mismos.

El procedimiento adoptado, que de entrada quería ser integrador, partía del postulado que estas diferentes definiciones compartían un mismo universo de discurso, aun si se presentaban como un *corpus* heterogéneo. Si admitimos, en la perspectiva de la teoría polifónica y de intertextualidad, que



© **Yara Almoina,** *m* de la serie *abecedario* o *dibujos para leer en voz baja*, 2002.

nunca enunciamos en soledad ni por vez primera, sino que, cada vez que sostenemos un discurso, éste está en relación con una multitud de otros discursos, efectivos, anteriores o potenciales, es necesario que este principio no se aplique solamente al análisis de los textos particulares y aislados, sino, en primer lugar, se aplique a los conjuntos textuales que comparten una misma temática, un mismo género, o a cualquier forma semiótica que sea.

No importando el caso de figura, la enunciación individual no es más que una especificación, una actualización y una restricción a partir de la praxis enunciativa colectiva. En el caso que nos interesa, este principio está, además, confortado por el hecho de que las personas interrogadas forman parte de una misma comunidad científica, se conocen entre sí, al parecer, conocen las posiciones de unos y de otros, o, al menos, las posiciones-prototipos que existen en esta comunidad: es siempre más confortable proponer una lectura intertextual entre René Char y los presocráticos si podemos asegurar que René Char los leyó. Estamos así frente a una verdadera estructura conversacional a distancia. Pero la existencia de una comunidad profesional o institucional no es más que un caso particular de estas "praxis enunciativas colectivas" y de estos diálogos involuntarios que se vinculan en los *corpus* heterogéneos.

Y es justamente este procedimiento el que nos permitió organizar el discurso de los genetistas en dos etapas sucesivas:

1. La problemática y las propiedades de dos definiciones concurrentes. En este nivel de análisis, cada definición podría (es lo que se hará en una versión más amplia de este estudio) ser caracterizada como una posición de equilibrio (o de desequilibrio) en la estructura tensiva que asocia y confronta al mismo tiempo el gen como estructura material y el gen como estructura de información.

2. La problemática de la conversión y de la relación entre los dos grandes tipos de definición no son verdaderamente dos objetos semióticos diferentes, sino un solo objeto, que recibe dos tipos de conversiones. En el sentido ascendente, una *conversión cognitiva*, que hace del objeto "molecular" una "unidad de información", y, en el sentido descendente, una *conversión pragmática*, que hace del fenotipo y de los resultados de la selección natural, la expresión de una estructura molecular de referencia. A la *conversión ascendente* le corresponde el reconocimiento de los *contenidos cognitivos* asociados a las *expresiones biológicas*; y a la *conversión descendente* le corresponde la afectación de una *expresión material* asociada a los *contenidos de información*.

Asistimos pues a un proceso de semiotización orientado:

• En el sentido ascendente, este proceso de semiotización "inventa" de algún modo "contenidos" de información, de las codificaciones y de las operaciones de separación y selección.

• En el sentido descendente, el proceso de semiotización "ancla" los fenómenos cognitivos e informativos en la materia, los inscribe sobre soportes biológicos, y les encuentra de alguna manera "expresiones" materiales.

Estamos pues frente a dos semióticas diferentes y asociadas por una función: por un lado *una semiótica modal y cognitiva*, que asocia "indicios", "expresiones" con contenidos de información y con la formación de sistemas de valores, y del otro lado, una semiótica de los *modus operandi*, lo que llamaríamos hoy una *"semiótica de la huella*", es decir una semiótica que focalizaría las modalidades de la inscripción sobre un soporte material de la expresión, y las formas de la interracción con este soporte y con la sintaxis propia de éste.

Una de estas semióticas da la preeminencia a la *generación del plano de los contenidos* (selección, valores, adaptación, devenir de lo vivo, etcétera). La otra da preeminencia a la *generación del plan de las expresiones* (soporte, inscripción, sintaxis, *modus operandi,* etcétera). La reunión de estas dos macro-semióticas forma una *semiótica objeto completa y biplana*, a partir de la que, justamente por su carácter biplano, podemos tener un razonamiento, sacar inteligibilidad, asegurar una comprensión, etcétera.

A N E X O

RESÚMENES DE LAS DIECIOCHO DEFINICIONES

1. **H. Atlan.** Propone cuatro definiciones que pueden agruparse en tres entradas complementarias:

a) secuencia de ADN que puede codificar varias proteínas.

b) lugar de acción de la selección natural (evolución), pero la selección sólo porta sobre los fenotipos, no sobre el ADN.

c) c1, instrucción de programa genético.

c2, secuencia de ADN asociada estadísticamente a un rasgo de carácter.

Las dos primeras definiciones pertenecen a dos sectores diferentes, y actualizan así dos "isotopías" distintas: la definición química y molecular, y la definición "evolucionista". La tercera pone en relación las dos primeras: entre los dos papeles del ADN (estructura biológica molecular y resorte de la selección), existe un "código", un "programa", o una correlación estadística.

La definición instala progresivamente una contradefinición, siendo que cada proposición es corregida y anulada por la anterior. Atlan acaba diciendo que todo esto sólo es una "simplificación ideológica y periodística", ya que la secuencia de ADN es un marcador (es decir un signo) y que no se puede establecer la relación de causalidad entre el ADN y los fenotipos de la selección natural, más aun porque no es el ADN que está activo, sino los ARN transcritos y las proteínas sintetizadas).

2. **P. Chambon.** Retiene los mismos elementos de definición (molécula, codificación), pero no menciona la cuestión de los fenotipos y de la selección. Añade, además, el primer papel del ADN (unidad de transcripción).

Pero, sobre todo introduce el tema de la cuantificación:

• Varios ADN "promotores" posibles para una misma unidad de transcripción.

• Varios sitios de inicio y de terminación para una misma unidad de transcripción (produciendo varios "transcritos").

• Varias proteínas posibles a partir de cada transcrito.

Lo que le permite pasar de la "unidad" al conjunto: no es el ADN-unidad de transcripción que porta el gen, sino el conjunto y el número de proteínas codificadas por el genoma (100,000 en cuanto a la mosca, 1 millón para el ser humano, para una misma base de aproximadamente 30,000 genes).

3. **D. Cohen.** Sostiene el mismo razonamiento, referente a la ausencia de causalidad directa, y el papel de la cuantificación; agrega dos motivos complementarios:

1. espigamiento separado o alterno de dos ramas de la secuencia de ADN, que puede codificar por separado o de manera alterna para protéinas diferentes, y

2. regiones reguladoras de la transcripción pueden ser más o menos alejadas de la secuencia codificante.

Pero, en lugar de desplazar la cuestión hacia la estadística o hacia el número global, insiste también sobre el papel del ARN (los transcritos, y los reguladores de la transcripción), que son los únicos que tienen una relación con la individualidad de cada uno, mediante las proteínas que sintetizan.

Él también suscita una duda en cuanto avanza una solución (polimorfismo del ARN).

4. **A. Fischer.** Deja la definición al nivel del núcleo biológico y molecular: un gen es una secuencia de ADN, que codifica los ARN, los cuales sintetizan proteínas.

5. **Ph. Froguet.** Desplaza claramente la definición del lado de los fenotipos y de la selección natural: el gen es, para él, una unidad que determi-

na un carácter fenotípico, y, por consiguiente, propone desplazar también el interés del investigador hacia los fenómenos en "desarrollo" (el metaboloma, la maduración y la estructura de la proteínas en su medio ambiente).

Renunció a extraer los elementos de su definición de la estructura bioquímica, así como de las cuestiones de codificaciones o de programación (es decir que "determinando" deja un margen muy grande de apreciación).

6. **J.-Ch. Galloux.** En su calidad de jurista, J.-Ch. Galloux debe tomar en cuenta las dos dimensiones del gen, pero sin preocuparse por su puesta en relación. Para él, en efecto, son dos entidades jurídicamente independientes que relevan de dos dominios diferentes del derecho:

1. Por un lado la estructura bioquímica en su materialidad, que ancla el gen en la categoría de las cosas que se pueden adueñar, y que por lo tanto dependen del derecho de la propiedad privada.

2. Por otro lado, la unidad de información, lo determinante del fenotipo, que coloca el gen en la categoría de las "informaciones privadas", y es por eso que pertenece al ámbito de los derechos inmateriales de la persona.

7. **P. Gaudray.** Retoma en detalle los elementos de la descripción biológica ya conocida, agregándole algunos otros factores de complejidad y de cuantificación: nos preguntamos entonces si, en una definición en extensión, no habría que integrar a lo que llamamos un "gen" de las partes de ADN eliminadas y no transcritas (los intrones), los ARN traductores (ribosomas), los ARN de transferencia (en interfaz entre el ARN transcrito y el aminoácido en la proteína).

Insiste sobre la disimetría del razonamiento, que explica a la vez la creencia (en un vínculo fuerte, en una correlación) y la ausencia de demostración causal:

• Conocemos los genes a partir de los fenotipos (sentido descendente), pero

• No conocemos los fenotipos a partir de los genes (sentido ascendente).

8. **J. Génermont.** Introduce una noción nueva, que permite abordar de manera diferente la relación entre la estructura molecular y su papel genético: se trata de los alelos de la secuencia de ADN; en vez de estar definidos a partir de su estructura biológica, están definidos por dos propiedades funcionales: la isoacción (se trata de una clase de secuencias de ADN que producen el mismo fenotipo) y la homología (se trata de una clase que presenta un número suficiente de rasgos de organización comunes).

Las secuencias biológicas materiales son, a este respecto, simples "motivos contextuales", determinados por su posición sobre un cromosoma.

9. **P.-H. Gouyon.** Retoma la definición por los alelos precisándola: en el interior de un conjunto de genes homólogos, es decir, susceptibles de aparearse y de formar un "locus", una parte de ellos dan el mismo fenotipo: son pues "isoactivos". Es en este conjunto de genes homólogos e isoactivos que definen alelos (los motivos diferentes de estos genes homólogos isoactivos).

El razonamiento busca, evidentemente, resguardar las fases de transición entre la estructura biológica material y la estructura asociada a la selección natural combinando dos reducciones, una ascendente (la homología define una clase de secuencias apareables, un *locus*) y otra descendente (un fenotipo dado que puede corresponder a un gran número de secuencias de ADN, el cual presupone una clase de *isoacción*, la base de todas las secuencias que pueden ser asociadas a este fenotipo).

La reducción ascendente y la reducción descendente se encuentran entonces para imponer una doble reducción definicional al alelo: una definición morfológica (reducción ascendente) y una definición funcional (reducción descendente).

A la vez clase morfológica y clase isoactiva ("predicativa"), el alelo es un actante: no necesita preguntarse, cómo y por qué genera un fenotipo, puesto que su definición es tal; tampoco necesita preguntarse si el responsable es tal secuencia ADN ya que la secuencia de ADN no es sino una realización local y restringida del alelo.

10. **Ph. Jarne.** Retoma la mayoría de los elementos precedentes insistiendo sobre el carácter estadístico de la relación entre genotipo y fenotipo, pero también sobre el carácter aleatorio de la relación entre alelo y el motivo molecular.

11. **B. Jordan.** Definición meramente molecular focalizada sobre la secuencia ADN y, muy en especial, sobre los marcadores de principio y final de la parte transcrita, así como sobre los otros segmentos (de regulación, y no transcritos).

12. **A.Khan.** Escoge radicalizar la duplicidad del gen, proporcionando la composición química de la secuencia ADN (polimerasa formada por nucleótidos, moléculas formadas por base + azucar + ácido fosfórico), y generalizando la definición funcional a la altura de lo "vivo en general": el gen condiciona la vida, sus particularidades y su evolución (membrana + conjunto determinado + metabolismo + reproductibilidad y variabilidad codificada por los genes).

Es pues, considerando la doble definición con la que la mayoría busca componer o esquivar, la separación máxima: no solamente ya no existe relación entre ambos, sino que, además, cada una de las definiciones está formada de manera enteramente alótopa con relación a la otra.

13. **A.Laganey.** Se limita en constatar el número ilimitado de definiciones y retoma la noción de "unidad de información transmitida".

14. **D. Louvard.** En la relación entre las dos definiciones introduce una variante (control de un fenotipo), pero, en cuanto al resto, utiliza los mismos elementos (unidad de información transmisible pero alterable).

15. **Fr. Rehenmann.** Tal como Jordan, Rehenmann da una definición puramente molecular y focalizada sobre los límites de la secuencia pertinente. Para esto, aísla los "codones" (seguimiento de tres nucleótidos) para las funciones "start" (inicio de transcripción) y "stop" (final de la transcripción): un gen es la secuencia definida por estos dos sitios de inicio.

También regresa sobre la multiplicidad de definiciones, y sobre el carácter estadístico de la relación explicativa.

16. **P. Sonigo.** Retoma la idea de la doble definición (informativa, que permite el "cálculo" de herencia, molecular y material), pero para insistir sobre su irreductible incompatibilidad (el vínculo entre el gen y el carácter observable, bilateral en la primera definición, está determinado y es meramente estadístico en la segunda).

Su conclusión es pues radical: el ADN no lleva genes.

17. **L. Thaler.** Idem: ningún ADN está formado por genes.

18. **J. Warcoin.** Definición puramente biológica y focalizada sobre la determinación de las partes pertinentes: desde el punto de vista de la propiedad industrial hay que delimitar, sobre todo, lo que pertenece al gen (por ejemplo, los intrones que son destruidos en el momento de la transcripción, o las regiones de regulación).

N O T A

[1] *La Recherche*, No. 348, rubro "SAVOIRS".

Jacques Fontanille, Université de Limoges, Institut Universitaire de France. Traducción de Dominique Bertolotti con la asesoría científica de Ivanhoe Gamboa.
Thiodat.fontanille@unilim.fr

LÍNEA PARA PROTEGER AL MAR DE MIS PENSAMIENTOS TRISTES / AGUSTINILLO.OAX. AGO · 28 · 2001

Del Génesis al Big Bang

Silvia
Kiczkovsky

Halliday y Martín (1993), lingüistas de la corriente Sistémico Funcional, plantean que la historia del lenguaje no está separada del resto de la historia humana; por el contrario, es un aspecto esencial de ella. La historia humana es en gran parte una historia de actividad semiótica así como de actividad socio-económica. La experiencia que tenemos del mundo se va reconstruyendo en la medida en que la sociedad evoluciona y esa experiencia adquiere forma y se expresa en lenguaje. Por lo tanto, la evolución del conocimiento va ligada a la evolución de los recursos lingüísticos que hacen posible la existencia del primero.

Funcionamos en diversos ámbitos de experiencia, pero hay dos fundamentales que hacen a dos maneras de pensar: el ámbito del vivir y el del conocer. El primero se entrama y expresa principalmente en el pensamiento narrativo, donde hay agentes con voluntad e intenciones que llevan a cabo acciones movidos por emociones. En suma, el pensamiento narrativo se encarga de dar forma a las vicisitudes de la vida humana y la mayor parte de nuestro conocimiento cotidiano está organizado de este modo. El ámbito de la reflexión adquiere forma en el pensamiento paradigmático y también es una manera de dar orden a nuestra experiencia, pero desde la perspectiva de un observador que se instala en la necesidad de describir y explicar lo que está allí afuera. Para reflexionar, construimos un objeto de reflexión, paramos el flujo de los aconteceres con el fin de contemplar aquello de lo cual queremos dar cuenta. Estamos entonces ante objetos que guardan diversos tipos de relación entre sí, por ejemplo, de causalidad, parte-todo, clasificaciones. Una misma experiencia puede ser pensada y organizada desde cada una de estas formas de pensamiento pero se llevan a cabo en contextos diferentes y con finalidades diferentes. Expresadas de manera discursiva hablaríamos de extremos tales como una novela y un texto científico, aunque podemos encontrar toda una gama intermedia que se expresa también en los discursos cotidianos.

Pareciera que estas formas de pensamiento son opuestas e irreconciliables. Sin embargo, si establecemos un vínculo indisoluble entre lenguaje y pensamiento, cambiamos la mirada y vemos a los discursos como mecanismos constructores de conocimiento y al lenguaje como un mecanismo cognitivo más que hace posible la emergencia de mundos, entonces la dicotomía ya no es tan obvia y podemos percibir un paso de lo narrativo a lo paradigmático como un proceso que va del atribuir significado a la experiencia del vivir hacia la experiencia del conocer y de la reflexión, un proceso de lo concreto a lo abstracto, un mecanismo recursivo que se da en el lenguaje y que se establece en la medida en que el observador se separa del vivir para observar, y crea categorías cada vez más abstractas y complejas que se expresan en el léxico y en la gramática de la lengua.

Por otra parte, en su afán de explicar el mundo, el ser humano ha creado diversos mecanismos explicativos sobre los fenómenos, que han ido evolucionando y cambiando a lo largo del tiempo (la filogénesis del conocimiento que se expresa también en una evolución del lenguaje) y que también a veces conviven en un mismo periodo histórico, sólo que en diferentes contextos y con mayor o menor aceptación por parte de las comunidades que conforman una sociedad. Ese mismo desarrollo se presenta también en la ontogénesis y el niño pasa del pensamiento mágico al pensamiento mítico para finalmente llegar a la etapa lógico-mental.

Si en la etapa mágica de pensamiento, el lenguaje no está aún bien estructurado, en la fase mítica predomina la forma narrativa y , a medida que el pensamiento se va separando del vivir inmediato para ubicarse en la reflexión, en el establecimiento de relaciones entre los objetos instaurados en el exterior, comienza el predominio del pensamiento paradigmático y el surgimiento de un lenguaje que va a constituir las bases del conocimiento científico. Lo que pretendo hacer aquí es un recorrido por tres textos que se ubican en diferentes momentos del desarrollo del pensamiento y que constituyen tres mecanismos explicativos diferentes sobre algo tan esencial como los orígenes del mundo. El primero es el mito judío de la creación, que aparece en la Biblia, específicamente en el Génesis. El segundo, se ubica en el Renacimiento. Es un texto de Paracelso, conocido alquimista, que trata también sobre la creación del mundo. El tercero, es un texto de divulgación sobre la teoría del Big Bang, una de las más recientes explicaciones científicas sobre los orígenes del universo. Vamos de lo mítico a lo científico, de lo narrativo a lo paradigmático y seguimos el camino no sólo de la evolución y el desarrollo del conocimiento, sino también del lenguaje; esto no es casual, existe entre ellos una relación de co-determinación.

ALGUNOS PRESUPUESTOS LINGÜÍSTICOS

Desde la lingüística cognitiva se puede percibir un texto como un proceso de construcción cognitiva de índole conceptual que va plasmándose en el discurso. Son las estructuras gramaticales las que permiten el ordenamiento y expresión del plano de lo conceptual. El rastreo de estas estructuras hace posible el seguimiento del proceso de construcción de imágenes y relaciones que lleva a cabo el conceptualizador. A su vez, existen distintas unidades que pueden ser analizadas. Las unidades léxicas expresan las categorías que nos permiten dar orden a nuestra experiencia del mundo en forma de entidades, procesos y cualidades. Eleanor Rosh (Lakoff, 1987) postula la existencia de categorías de nivel básico, aquellas que emergen directamente de nuestra experiencia e interacción con el mundo. De éstas se derivan otras de carácter más abstracto que se construyen gracias a mecanismos imaginativos de tipo metafórico y metonímico que van adquiriendo, a medida que se alejan del nivel básico, mayores grados de generalidad. De acuerdo con la corriente experiencialista de las ciencias cognitivas, el conocimiento se construye de lo concreto hacia los abstracto, de lo visible hacia lo invisible, de lo que puede ser experienciado directamente a lo que va más allá de las posibilidades de los sentidos. Las categorías que dan sentido y organización a nuestro mundo tanto interior como exterior son expresadas en categorías lingüísticas como el sustantivo, el verbo y los adjetivos, cuando el plano de lo conceptual se une a un plano fonológico dando lugar así a lo simbólico.

Cuando pasamos al nivel de la cláusula, las categorías de las que hablamos anteriormente asumen determinados roles arquetípicos que emergen de la regularidad de la experiencia y dependen del lugar que ocupan y de la función que desempeñan en el contexto específico. Existen agentes, pacientes, instrumentos, todas entidades movidas por fuerzas que emanan de ellas o que las sufren pasivamente, sobre un escenario que especifica un lugar y un tiempo. Los roles desempeñados por las entidades dependen de las fuerzas puestas en marcha.

Ahora bien, tal como mencionamos anteriormente, el lenguaje nos permite crear una imagen mental de la realidad, dar sentido a lo que sucede alrededor y adentro de nosotros. En esta tarea, la cláusula cumple un papel principal porque le da cuerpo a un principio general para modelar la experiencia: el principio de que la realidad está conformada por procesos. Nuestra impresión más fuerte de la experiencia es que consiste en acontecimientos, sucesos, acciones, sentimientos, y ser y devenir. Todo lo anterior se expresa en cláusulas, que se constituyen en un modo de imponer orden en el flujo incesante de aconteceres. Éste es un sistema gramatical al cual Halliday denomina transitividad y que construye el mundo de experiencia en una serie manejable de tipos de procesos que se clasifican, de acuerdo con el tipo de experiencia que organizan, en: a) materiales, aquellos donde hay un actor que lleva a cabo una acción con una meta; b) mentales, donde hay un participante humano que tiene conciencia y que piensa, siente o percibe; c) relacionales o del ser, donde hay dos partes, dos entidades entre las cuales se establece una relación; d) conductuales, procesos de conducta fisiológica y psicológica como respirar, toser, sonreír, observar, soñar; e) verbales, procesos del decir en los que se llevan a cabo intercambios simbólicos de significado; f) existenciales, que representan algo que existe o sucede.

Este tipo de clasificación de la cláusula nos permite establecer diferencias entre el discurso narrativo y el discurso científico. La narración tendría una estructura cognitiva básica que comparte la misma de la cláusula y que está dada por agentes movidos por intenciones, que llevan a cabo acciones con metas determinadas en un tiempo y un escenario. Es por esto que aparecen en ella procesos como los materiales, los mentales, los conductuales y los verbales, en tanto expresan las categorías de agentes con intenciones y sentimientos que llevan a cabo diversos tipos de acciones. En el discurso científico, por el contrario, en tanto existe un observador que detiene el flujo de los acontecimientos para contemplar un objeto, es natural que éste establezca relaciones de diferentes tipos entre las entidades que va constituyendo en su observar. Estas entidades, a medida que el conocimiento se complejiza, adquieren, por la propiedad de recursividad del lenguaje y por mecanismos cognitivos metafóricos, grados de abstracción cada vez mayores, que alcanzan el límite de lo invisible. Los procesos puestos en juego son mayoritariamente relacionales y en estas relaciones el científico clasifica, define, nombra, establece propiedades y causalidad. Es el dominio del conocer, de la reflexión.

Hechas estas consideraciones, regresemos a la idea original de recorrer los tres textos que nos explican desde distintas épocas y por medio de diferentes mecanismos, la creación y los orígenes del mundo.

LA CREACIÓN SEGÚN EL GÉNESIS

> Cuando Dios se dispuso a crear los cielos y la tierra no encontró nada a Su alrededor, sólo Tohu y Bohu, es decir, el Caos y el Vacío. La faz del abismo, sobre el cual se cernía su Espíritu, se hallaba envuelta en la oscuridad.
>
> El primer día de la Creación dijo Dios: "Haya luz", y hubo luz.
>
> El segundo día hizo Dios el firmamento para separar las aguas de arriba de las aguas de abajo, y lo llamó *cielos*.
>
> El tercer día acumuló las aguas por debajo del firmamento en un solo conjunto y dejó emerger el terreno seco. Después de llamar *tierra* a lo seco y *mares* al conjunto de las aguas, Dios ordenó a la tierra producir vegetación, hierbas y árboles.
>
> El cuarto día Dios creó el sol, la luna y las estrellas.
>
> El quinto día los monstruos marinos, los peces y las aves.
>
> El sexto día, las bestias terrestres, las sierpes y el ser humano.
>
> El séptimo día, satisfecho con Su obra, descansó.[1]

El mito de la creación según el Génesis es un texto narrativo, al igual que la mayor parte de los mitos que configuran las bases de nuestra cultura. La narración constituye el modo más básico de entramar la experiencia y los mitos las formas más antiguas de dar sentido a la experiencia del vivir tanto del mundo interior como del exterior.

En este texto, la mayor parte de las categorías de entidades, expresadas en sustantivos, corresponden a un nivel básico de categorización, un nivel genérico en donde aparece lo concreto, lo visible, aquello que tiene una existencia para los sentidos, especialmente la visión: *cielos, tierra, vegetación, hierbas, árboles, sol, luna, estrellas, monstruos marinos, peces, aves, bestias terrestres, sierpes y ser huma-*

no. Es el mundo de lo natural, de lo existente, de todo aquello que un ser humano es capaz de percibir si se ubica en el punto geográfico de origen de este mito. Sin embargo, hay una categoría no concreta: *Dios*, el Dios monoteísta que no tiene imagen. Es uno de los primeros pasos a la abstracción. La existencia de este Dios depende de una metáfora antropomorfizadora que le da características de ser humano, en el sentido de tener una conciencia.

Y es justamente con el pensamiento mítico que emerge esta conciencia que, por otra parte, se proyecta en el mundo exterior, no a la manera de cosas con las cuales tratar, sino como fuerzas que surgen del interior de ésta. Pareciera que el mundo va emergiendo de la conciencia de Dios, de los ojos de Dios que lo primero que necesita es la luz para luego poder crear un espacio y poner entidades adentro del mismo, en un orden establecido por los lugares que cada entidad ocupa. Las claúsulas de este texto son en su mayoría procesos mentales /conductuales. " [...]Dios se *dispuso* a crear los cielos[...]", "[...]no *encontró* nada[...]", "El primer día *dijo* Dios[...]", El cuarto día *creó* el sol[...]". Encontramos también algunos procesos materiales como "El segundo día *hizo* Dios el firmamento[...]", "[...].*acumuló* las aguas[...]", "[...]*dejó emerger*[...] el terreno seco[...]", pero de todos modos son acciones llevadas a cabo por la conciencia en la medida en que le permiten ir creando el espacio, en una estructura bidimensional, propia también del pensamiento mítico y que se muestra en expresiones como "[...] para separar las aguas *de arriba* de las *de abajo*[...]", "[...]acumuló las aguas *por debajo* del firmamento[...]", "[...]dejó *emerger* el terreno seco". Tenemos dos dimensiones, el arriba y el abajo y cada una de estas dimensiones es ocupada por las entidades naturales que le corresponden. El firmamento con el sol y las estrellas, el mar con sus peces y la tierra seca con su vegetación y sus animales. La palabra y el nombre son mágicos. No tienen una función meramente representativa, sino que contienen poderes reales. No designan ni significan, son y operan. Al *decir*, aparece la luz; al *ordenar,* la tierra produce; al *llamar,* el cielo, la tierra seca y los mares cobran existencia.

La temporalidad está dada por una sucesión de unidades que son los días. El tiempo mítico, al igual que otras maneras de conceptualizar el tiempo, está fundado en la proyección de esquemas espaciales. En este caso, depende de una división del espacio en zonas y direcciones, tal como pudimos apreciar anteriormente. Por lo tanto, el tiempo es una sucesión de

espacios delimitados, idea que, según Cassirer (1964) emerge de la división que puede establecerse entre el día y la noche. De hecho, la narración entera de este mito está organizada en torno a ese espacio, como los dos escenarios básicos de la experiencia temporal. El Caos y el Vacío es la noche, la oscuridad, sobre la cual se cierne el Espíritu, la conciencia de Dios. Es el momento en que llega la luz, cuando aparece la posibilidad de establecer un orden en la conciencia de lo que se ve y se proyecta sobre el exterior.

PARACELSO: LA CREACIÓN DEL MUNDO

> Cuando el mundo no era nada más que agua, y el espíritu del señor flotaba sobre el agua, del agua se hizo el mundo; fue la "Matrix" del mundo y de todas las criaturas. Y todo esto se convirtió en Matrix del hombre; en ella creó Dios al hombre, para que su espíritu se hiciera albergue de carne.
>
> La Matrix es invisible, y nadie puede ver su materia originaria porque ¿quién podría ver lo que ha sido antes que él? Todos venimos de la Matriz, pero nadie la ha visto nunca, porque siempre ha sido antes que los hombres. Y aunque el hombre proviene de ella y de ella siguen naciendo los hombres, nadie la ha visto aún. El mundo ha nacido de la Matrix, como también el hombre y todas las demás criaturas vivientes: Todo ha salido de la Matrix[...] Antes de que se crearan el cielo y la Tierra, el espíritu de Dios flotaba sobre las aguas y era sostenido por ellas. Esta agua era la Matrix; porque en el agua fueron creados cielo y tierra, y en ninguna otra Matrix. Ella sostenía el espíritu de Dios, aquel espíritu que vive en el hombre y que no poseen las demás criaturas. Por voluntad de este espíritu fue creado el hombre; el espíritu del señor vive en él, para que no esté solo. Por eso el espíritu de Dios entra en el hombre y es de Dios y torna a él.
>
> El mundo es como Dios lo ha creado. En el principio lo convirtió en un cuerpo, consistente en los cuatro elementos. Hizo este cuerpo originario con la trinidad de mercurio, azufre y sal, de forma que son tres sustancias las que dan el cuerpo completo, porque ellas representan todo lo que hay en los cuatro

© **Yara Almoina,** *ésta es mi casa*, polaroid, 2002.

© **Yara Almoina,** yo soy esta mujer, soy esta sombra, polaroid, 2001.

elementos, tienen en sí toda la fuerza y el poder de las cosas perecederas. En ellas están día y noche, frío y caliente, piedra y fruto y todo lo demás por formar. En un trozo de madera [...] yace oculta la forma de animales, la forma de toda clase de criaturas, la forma de todos los instrumentos; si uno es capaz de tallarla, la encontrará. Así también aquel primer cuerpo, el "Iliastro", no era más que un bloque en el que yacían todo el caos, todas las aguas, todos los minerales, todas las hierbas, todas las piedras, todas las gemas. Sólo el Maestro supremo pudo liberarlas y darles forma delicadamente, de manera que incluso con el resto pudo formar otra cosa.

Un alfarero que tiene ante sí su barro, en el que por así decirlo están contenidas toda clase de herramientas y recipientes, puede hacer mil cosas con él; un tallista puede hacer de la madera lo que le plazca, si sabe quitar lo que no le corresponde a ello. También Dios sacó de un masa y materia a todas las criaturas, las extrajo y separó sin hacer virutas y puso en su "materia última" todo lo que se había propuesto crear en seis días.[2]

Paracelso, médico de origen suizo que vive en la primera mitad del siglo XVI, es uno de los grandes alquimistas de la historia. Con este texto, estamos instalados en el Renacimiento y, aunque el pensamiento alquímico todavía está cargado de magia y mito, es posible percibir la transición hacia una fase de pensamiento lógico mental. Surge la idea de "mundo", propia de la época y aparece una noción tridimensional del espacio. Antes de la creación se expresa un espacio bidimensional: "el espíritu del señor flotaba *sobre* las aguas y era *sostenido* por ellas [...]". Después todo esto se convirtió en Matrix y entonces se creó un espacio con volumen, un contenedor donde se crea el mundo o el hombre: "[...]*en* ella (la Matrix) creó Dios al hombre [...]", "[...]todo *ha salido de* la Matrix [...]", " [...]Dios *sacó de* una masa y materia a todas las criaturas, las *extrajo* y separó sin hacer virutas, y puso *en* su materia última todo lo que se había propuesto crear [...]" . El tiempo también funciona aquí de la misma manera que el espacio: " [...]todo lo que se había propuesto crear *en* seis días". Todo el proceso de creación está contenido en seis días, unidad de tiempo que funciona como un contenedor.

Toda una nueva concepción emerge, si comparamos este texto con el anterior, y hay un desarrollo del conocimiento acompañado por cambios en el lenguaje: aparición de nuevos items léxicos y cláusulas que expresan procesos fundamentalmente relacionales, como veremos más adelante. Entre las categorías de entidades más importantes tenemos *mundo, agua, Matrix, hombres, otras criaturas vivientes, espíritu de Dios, cielo, tierra, cuerpo, elementos, trinidad, azufre, mercurio, sal, sustancias, primer cuerpo, materia*, que conforman una red conceptual propia del pensamiento alquimista. Ya no estamos ante una conciencia que proyecta el mundo que ve, que percibe, sino en el laboratorio del alquimista que intenta recrear el proceso de creación del mundo a partir de una materia primera en su matraz, su recipiente, símbolo de la Matrix, el útero.

La categoría *Matrix* es definida por Paracelso como algo invisible, algo que no se puede ver. Ya no corresponde a un nivel básico de categorización; es una metáfora, la proyección de las características de un dominio sobre otro, en este caso el concepto de la matriz femenina sobre el recipiente donde Dios crea al mundo, el agua primordial. El hecho de no ser una categoría de nivel básico hace necesario que sea definida y explicada. Un primer paso hacia el lenguaje de la ciencia. Dios ya no es una conciencia que proyecta, es un hacedor, un agente con voluntad que lleva a cabo acciones sobre la materia para crear el mundo, o es un espíritu, un soplo vital que le da vida a esta misma por medio de una fuerza externa que imprime forma y da movimiento a aquello que es pura sustancia. Con estas nuevas categorías: *materia, sustancias (mercurio, azufre y sal), elementos (tierra, agua, aire y fuego),* pasamos a niveles más genéricos y, por ende, más abstractos de categorización. Comienza a recorrerse el camino hacia lo invisible. Además, aparece la noción de componencialidad y las relaciones de parte/todo como en "El cuerpo *consiste en* los cuatro elementos" o " [...]Dios hizo este cuerpo originario *con* la trinidad de mercurio, azufre y sal".

Cuando observamos las cláusulas, advertimos que una gran parte de los procesos son relacionales y cumplen con la función de identificar, esto es, definir. Por ejemplo, "El mundo *era* agua [...].", "*Son* tres sustancias las que dan el cuerpo completo [...]", " [...]el Iliastro no *era* más que un bloque [...]", "El mundo *es* como Dios lo ha creado [...]". Las definiciones y la clasificación que encontramos en las cláusulas que presentamos en el párrafo anterior al dar ejemplos de componencialidad, son operaciones características del discurso de la ciencia. Existen también algunas cláusulas materiales en las que hay un agente con voluntad que realiza acciones: "Dios *hizo* este cuerpo originario [...]", "Sólo el Maestro supremo pudo *liberar*las y *dar*les forma [...]". Desde esta perspectiva, pareciera que estamos ante un texto que representa una transición entre el primero que posee un grado de agencialidad absoluto: sólo hay cláusulas en las que un agente lleva a cabo acciones de diferente índole, y el tercero sobre la teoría del Big Bang, donde la agencialidad va a desaparecer por completo.

Dos grandes metáforas rigen la concepción de los orígenes y creación del mundo en este texto: la metáfora de la procreación, que podemos rastrear en la idea de la *Matrix*, de donde todo sale y de donde ha nacido el mundo, al igual que el ser humano u otros seres vivos, y la metáfora del artesano, "el

Maestro supremo" que libera las cosas que yacían en el primer cuerpo para darles forma, o "Dios" que hace el cuerpo originario con la trinidad de mercurio, azufre y sal, mezcla las sustancias para constituir la materia, palabra que también proviene de "madre", *matter*, y que será el origen de las cosas. No son éstas metáforas originales de Paracelso. Ya Platón las formulaba en su *Timeo*. Sin embargo, los alquimistas plantean la idea del cuerpo primero, la materia primera, esa masa informe, caótica que es impregnada por el germen de la vida, el soplo divino. Lo femenino (la materia) y lo masculino (el germen de la vida o el soplo divino) participan en la creación del mundo que se explica sobre la base de la procreación y el nacimiento. Aquello que trasciende los límites del entendimiento de la experiencia cotidiana se intenta explicar a partir de lo concreto, de lo conocido.

LA GRAN EXPLOSIÓN

> Las estrellas y las galaxias tienen una especie de vida. Nacen, se reproducen y mueren. La cantidad de materia que se produjo en el Big Bang no ha variado, ni puede variar. Todo es una sola masa. Toda esa enormidad se concentró una vez en un punto, un punto inverosímilmente pequeño, del cual se originó todo en el momento solemne del Big Bang [...]. No se sabe realmente cómo comenzó el Universo. La teoría del Big Bang no llega al comienzo del mismo.
>
> [...] Hubo una gran explosión que dio origen a los elementos que forman el tiempo, el espacio y la materia. ¿Qué es lo que pasó en los instantes que siguen al Big Bang? Cuando el universo había existido 10-43 de segundo tenía la densidad de 10-43 por centímetro cúbico. En ese momento, todo el Universo era un punto con un diámetro de 10-33 centímetros. La temperatura era tal que no podía existir ninguna forma de materia, las partículas subatómicas perderían su masa y se evaporarían.
>
> [...] En sólo 10-33 de un segundo, el Universo recién nacido duplicó su tamaño y siguió suplicándose cada 10-35 segundos, tiempo durante el cual existía una gran fuerza repulsiva.
>
> [...] Siguió un periodo de enfriamiento y luego uno de recalentamiento. Con ello se produjo una especie de estructuración en el caos del Big Bang.

Las fluctuaciones cuánticas en el falso vacío produjeron pequeñas ondulaciones en la distribución de la materia y de la energía. Durante el billón de años que siguió, estas ondulaciones determinaron el andamiaje gravitacional de las futuras galaxias.

[...] Las leyes que gobiernan la física que conocemos, comienzan después, no con ni antes de la gran explosión.

[...] El átomo tuvo que esperar por lo menos un millón de años para hacer su aparición. En ese periodo los electrones se establecieron en órbitas alrededor del núcleo, con lo que nacieron los átomos de hidrógeno y de helio. Fue el comienzo de la química.

[...] Así se piensa que comenzó el Universo. En el fondo, es una misteriosa semilla que contiene todo lo que hay y lo que habrá, y esa totalidad estuvo encerrada en un punto invisible. Ese huevo primordial hizo explosión.

[...] Toda nuestra materia es polvo de estrellas.

[...] Lo que somos se hizo en una estrella. Nuestros componentes vivieron la gran explosión. Flotaron en el espacio alrededor de una masa central que luego se transformó en una estrella. La materia siguió girando en torno a la estrella y finalmente se condensó formando planetas. Uno de ellos fue la Tierra. De allí, la materia milagrosamente se hizo vida y llegó a nosotros. [3]

Éste es un texto de divulgación de la ciencia que explica la teoría del Big Bang, la gran explosión que dio origen al Universo. No lo he reproducido entero, pero he tomado los fragmentos más significativos a mi entender. Hemos transitado por el espacio bidimensional de lo visible, hacia lo tridimensional del mundo creado a partir del cuerpo originario, para llegar a la inmensidad del universo y aquello que el ser humano no puede ver: los *quanta*, la energía. Basta con echar un vistazo a los items léxicos: *estrellas, galaxias, materia, masa, punto, universo, elementos, tiempo, espacio*; categorías que tienen que ver con la medición como *densidad, diámetro, segundos, grados*; aquellas que pertenecen a la teoría atómica y cuántica: *energía, átomos, electrones, órbitas, núcleo.* Nada pertenece al mundo de las categorías básicas, salvo *estrellas* pero esta entidad está definida desde el campo conceptual de la física y posee otra significación. Todas ellas surgen de modelos científicos que explican la física de nuestro universo. Los niveles de recursividad son muy altos y los grados de abstracción también. Puesto que Dios ha muerto en el mundo de la ciencia, la agencialidad ha desaparecido. Ya no existe un agente que proyecte su conciencia o que lleve a cabo acciones. Si hay una conciencia es la del observador que se separa del fenómeno observado para hablar de él, pero es una conciencia que, al menos en apariencia, no interviene, sólo observa de manera "objetiva" el mundo exterior. Es la característica del pensamiento científico, en el cual el lenguaje es considerado un medio de representación de lo externo.

Sin embargo, no sólo la aparición de nuevos ítems léxicos hace al desarrollo del lenguaje junto al del pensamiento científico. Se presenta también una marcada complejización de la gramática que es una de las características más importantes del lenguaje de la ciencia y que, incluso, hace posible su existencia. Esta complejización se debe a mecanismos como la metáfora gramatical, que funciona transformando procesos o cualidades en objetos cambiando los verbos y adjetivos en nombres, lo que se ha dado en llamar, proceso de nominalización. Por ejemplo, el proceso "La gramática es compleja" deviene la frase nominal "La complejización de la gramática", lo cual permite al mismo tiempo crear grandes frases nominales sobre cuyo contenido se pueden decir cosas, definir, cualificar, cuantificar. Procesos enteros se transforman conceptualmente en entidades de un grado máximo de abstracción. Estas grandes frases nominales sirven para empaquetar información y sólo pueden darse en el lenguaje escrito, propio de la ciencia. Responde además a la tarea de construir objetos que lleva a cabo el científico que observa y que detiene el flujo de aconteceres para poder contemplar, establecer relaciones de causalidad, describir, analizar, definir, clasificar. Los flujos del vivir son congelados, objetivados y esto se realiza en el lenguaje. Veamos algunos ejemplos del texto, donde las frases nominales están marcadas en negritas y los procesos en cursivas.

1. LA CANTIDAD DE MATERIA QUE SE PRODUJO EN EL BIG BANG no *ha variado*.

2. TODA ESA ENORMIDAD *se concentró* una vez en un punto.

3. *Hubo* una vez UNA GRAN EXPLOSIÓN.

4. CON EL ENFRIAMIENTO *se produjo* UNA ESPECIE DE ESTRUCTURACIÓN EN EL CAOS DEL BIG BANG.

5. LAS FLUCTUACIONES CUÁNTICAS EN EL FALSO VACÍO *produjeron* PEQUEÑAS ONDULACIONES EN LA DISTRIBUCIÓN DE LA MATERIA Y DE LA ENERGÍA.

Los agentes con voluntad e intenciones que realizan acciones en un contexto determinado y que corresponden al universo de la narración han desaparecido de la escena. Existen en el texto acciones como *producir, concentrar, dar origen, determinar,* pero todas llevadas a cabo por entidades que conllevan un grado máximo de abstracción y que, ubicadas en el contexto de la ciencia, pierden los roles arquetípicos de las cláusulas más frecuentes en la narración (agente, paciente, instrumento) para funcionar como relacionantes en procesos que han sido nominalizados.

Si en el primer texto predominaba la organización espacial, en éste el predominio es temporal, y hace su aparición el tiempo lineal. La creación es un muy largo proceso de evolución. De hecho, las primeras cláusulas del mismo expresan la metáfora de un organismo: "Las estrellas y las galaxias tienen una especie de vida. Nacen, se reproducen y mueren". La imagen que nos guía a lo largo de todo el texto es la de una línea, un trayector que indica el tiempo evolutivo y el cual tiene un inicio: "Toda esa enormidad se concentró *una vez en* un punto [...]". Además de este inicio, muestra de trecho en trecho, espacios (expresados por la preposición *en)* en los cuales se dan acontecimientos importantes: "[...]*en los instantes* que siguen al Big Bang [...]", "*En ese momento* todo el universo era [...].", "*En ese periodo* los electrones se establecieron [...]". El trayector está fundamentalmente expresado en verbos, además de adverbios temporales: "¿Qué es lo que pasó en los instantes que *siguen* al Big Bang?", " [...]el Universo recién nacido duplicó su tamaño y *siguió* duplicándose", "*Siguió* un periodo de enfriamiento y *luego* uno de recalentamiento.", "*Durante* el billón de años que *siguió*". Además de estos verbos específicos que nos dan la idea de linealidad, en realidad hay un predominio absoluto de procesos sobre entidades, lo que da la pauta del predominio de la temporalidad lineal.

Es interesante notar que la espacialidad adquiere mayor relevancia en la última parte del texto cuando se recurre a una metáfora para hacer comprensible la teoría y esto se debe a que aparecen entidades definidas: " El universo [...]..es una misteriosa semilla que *contiene* todo lo que hay [...]. y esa totalidad estuvo *encerrada en* un punto invisible", "Lo que somos se hizo *en* una estrella." "Nuestros componentes flotaron *en* el espacio". El espacio aquí se conceptualiza, como en la física newtoniana que rige nuestra concepción cotidiana del mismo, a la manera

de un contenedor de entidades. Además de la noción de "semilla", aparece la de "huevo primordial":

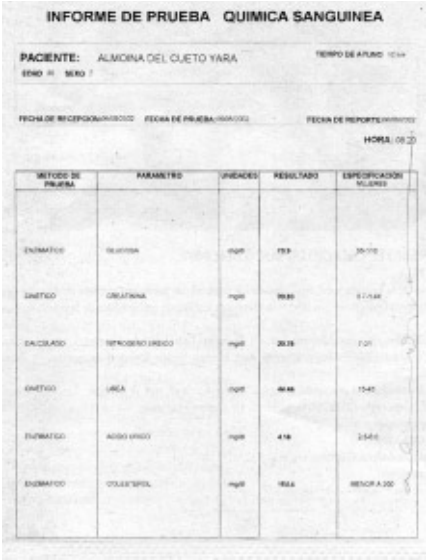
"Así se piensa que comenzó el Universo. En el fondo, es una misteriosa semilla que contiene todo lo que hay y lo que habrá, y esa totalidad estuvo encerrada en un punto invisible. Ese huevo primordial hizo explosión".

Nuevamente estas imágenes, como representativas de los orígenes: lo femenino y lo masculino que se unen para dar vida a un organismo, el Universo, regresando desde épocas tan remotas.

ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES

Hemos concluido el recorrido por estos textos que intentan dar una explicación sobre los orígenes del mundo. Son tres historias diferentes. La primera narra la aparición del mundo a partir de una conciencia que lo va diseñando, a la manera en que un pintor va dándole vida a su tela, desde la nada, la aparición de la luz, los espacios y las formas que serán contenidas en él, en una sucesión de acciones. La segunda, pareciera la Gran Obra del alquimista, quien en su laboratorio, en su vaso alquímico y a partir de una materia primera compuesta por sustancias, intenta dar forma a lo que será el hombre y todas las otras formas de vida o de existencia en el mundo. No importa la sucesión temporal. Lo importante es la materia que se espiritualiza. La Obra está contenida en los seis días que estipula el Génesis. El espacio-tiempo está cerrado en sí mismo de manera circular. La tercera, es la historia de una gran explosión y de sus consecuencias. Los actores son los procesos que se llevan a cabo después de la explosión y las metas son la aparición del Universo que la ciencia física conoce en este momento por medio de sus teorías: espacio, tiempo y materia. El tiempo lineal es el tiempo moderno, el de proceso, cambio, evolución. Los orígenes tienen historia, no corresponden al tiempo del mito, del "Érase una vez [...]" o "Cuando Dios se dispuso a crear los cielos [...]", "Cuando el mundo no era más que agua [...]".

Dios como pintor; Dios como alquimista; Dios ausente, y sin embargo, tal vez como creador del punto, porque nadie sabe de dónde sale el punto, o Dios como la nada de donde sale el punto que luego hace explosión. Media mucho tiempo entre cada uno de estos relatos y, sin embargo, los tres cumplen con la misma función: dar una explicación, sólo que desde distintas maneras


INFORME DE PRUEBA QUIMICA SANGUINEA

PACIENTE: ALMOINA DEL CUETO YARA


INFORME DE PRUEBA EXAMEN GENERAL DE ORINA

PACIENTE: ALMOINA DEL CUETO YARA

© Yara Almoina, *Generales I y II.* Centrada en el discurso del enfrentamiento del yo y el otro, Yara Almoina busca en esta pieza –la publicación a nivel nacional de los resultados de sus análisis de sangre y de orina– hacer un comentario sobre la intimidad del artista como sujeto y la percepción que el espectador posee de éste. Basado en la idea romántica de la figura del artista como un transmisor de sus emociones profundas y personales, Almoina hace público algo de lo más personal que posee: su sangre y su orina. Publicación a nivel nacional en el diario *La Jornada,* 2002.

de comprender el mundo, que anclan en diferentes momentos del desarrollo histórico y del pensamiento del ser humano.

Hablamos en un inicio de un desarrollo filogenético paralelo del conocimiento y del lenguaje que va de lo concreto, de aquello que expresa las experiencias de lo cotidiano y lo visible, hacia lo abstracto e invisible. Lo narrativo está instalado en el vivir, en los aconteceres que hacen a la vida del ser humano en lo cotidiano. Lo científico se relaciona con el conocer, con la reflexión, y ubica a aquel que reflexiona en la postura del observador que se separa del vivir para poder explicarlo. La fase mítica del pensamiento es narrativa por excelencia. Explica a partir de las categorías del vivir. El separarse del vivir para reflexionar sobre los objetos obliga al observador a transformar procesos en entidades y con ello surge la posibilidad de establecer relaciones en el pensar y de crear categorías cada vez más abstractas. Las relaciones que podemos establecer no salen de los límites de nuestro lenguaje, son los roles arquetípicos que atribuimos a los componentes de la cláusula, a pesar de que las entidades se vuelven más abstractas y complejas y la agencialidad tiende a desaparecer. De todos modos, es la aparición de formas gramaticales la que hace posible que la agencialidad no sea expresada, como una elección que realiza el conceptualizador.

La dicotomía entre narrativo y paradigmático, visto desde esta perspectiva, se rompe. Los tres textos son historias. Es verdad que el tercero, que explica una teoría científica, es un texto de divulgación pero, en todo caso lo que hace a la diferencia no está ligada a las características propias del lenguaje científico, en tanto forma de comprender y explicar el mundo, sino a la función socio-cognitiva que el texto cumple.

N O T A S

[1] Texto tomado de *Los mitos hebreos* de Robert Graves y Raphael Patai, Alianza Editorial, Madrid, 1986, p. 21.

[2] Texto tomado de *Textos esenciales. Paracelso*, Ediciones Siruela, Madrid, 1991, pp. 73-74.

[3] Fragmentos de texto tomado de *Curriculum de la Vida, del Vértigo y de los Abismos* de Héctor Orrego M., Editorial Cuatro Vientos, Santiago de Chile, 1994, pp. 188-193.

B I B L I O G R A F Í A

Bruner, J. (1986), *Realidad mental y mundos posibles. Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*, Gedisa, Barcelona, 1988.

Bruner, J. (1990), *Acts of Meaning*, Harvard University Press, Cambridge/ London.

Cassirer, E., (1964), *Filosofía de las formas simbólicas*, vol. II, FCE, México, edición en español, 1972.

Halliday, M. A. K. (1994), *An Introduction to Functional Grammar*. Second edition, London, Edward Arnold.

Halliday M. A. K. y J.R. Martin (1993), *Writing Science. Literacy and Discouse Power,* Power Press, London and Washington D.C.

Lakoff, G. (1987), *Women, Fire and Dangerous Things.* What Categories Reveal about the Mind, The University of Chicago Press.

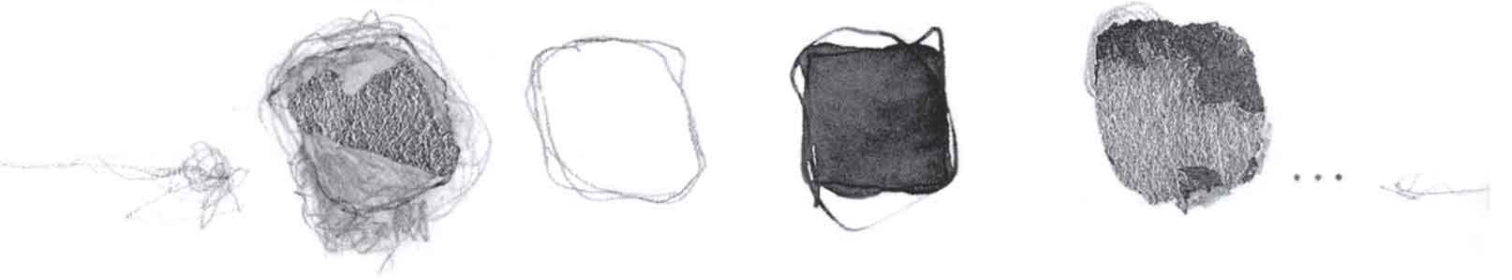
Langacker, R. (1987), *Foundations of Cognitive Grammar*, vol. I, Standford, California University Press.

Maturana, H., *La realidad: ¿objetiva o construida? Fundamentos biológicos de la realidad,* Anthropos, Barcelona, 1995.

Turbayne, C. R. (1991), *Metaphors for the Mind: The Creative Mind and its Origins*, University of South Carolina Press.

Turner, M. (1996), *The Literary Mind. The Origins of Thougt and Language,* Oxford University Press, New York-Oxford.

Silvia Kiczkovsky, Posgrado en Ciencias del Lenguaje del Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades, BUAP. skiczkov@siu.buap.mx



© **Yara Almoina,** ... de la serie *abecedario o dibujos para leer en silencio*, 2002.

La ciencia artística

o la conejita de Eduardo Kac

Alejandro
Palma Castro

> Y echóles Dios su bendición, y dijo: Creced y multiplicaos, y henchid la tierra, y enseñoreaos de ella, y dominad a los peces del mar, y a las aves del cielo, y a todos los animales que se mueven sobre la tierra.
>
> GÉN. 1, 28.

El epígrafe bíblico viene al caso con el tema a tratar: el arte transgénico; y más aún porque de un fragmento de dicha frase se ha compuesto un gen sintético,[1] "gen artístico" en términos de su artífice Eduardo Kac, elemento primordial de su obra de arte titulada muy a propósito, *Génesis.*[2] Pero también este pasaje de la Biblia ratifica la responsabilidad que la ciencia ha asumido como propia y exclusiva desde el siglo XIX: determinar el funcionamiento de la naturaleza alrededor del ser humano. Tal como lo han planteado Ilya Prigogine e Isabel Stengers en *Order Out of Chaos*, "In our society, with its wide spectrum of cognitive techniques, science occupies a peculiar position, that of a poetical interrogation of nature, in the etymological sense that the poet is a 'maker' –active, manipulating, and exploring"[3] (301). Fuera de creer como en los tiempos clásicos, que la naturaleza es una autómata dispuesta a ser descrita por el ser humano, la ciencia moderna ha propuesto un diálogo intrínseco con ella donde a través del cuestionamiento se permite incluso su manipulación. Eso es precisamente lo que en las últimas dos décadas ha significado el advenimiento de la ingeniería genética.

El trabajo experimental de Eduardo Kac, independientemente de que pueda ser cuestionado desde su fundamento estético, motiva a una reflexión múltiple que involucra a dos extremos necesariamente reconciliables, la ciencia y el arte. Siendo que sus diferencias discursivas han determinado la creación de espacios delimitados y orden de jerarquías, una propuesta del corte de la del brasileño Kac nos obliga a reconocer los supuestos epistemológicos que sostienen a una y a otra, haciendo evidente además que si se pierde de vista el lado humano que nutre a ambos discursos, será inminente la desaparición de ese cúmulo de técnicas y conocimientos.

Prigogine y Stengers consideran nuestra era como la del desencanto del discurso científico; esto se debe en parte a los embates que ha sufrido a lo largo de la segunda mitad del siglo XX, entre los que destacan el radicalismo de Paul Feyerabend, el oportunismo de Jean-François Lyotard junto a los demás posmodernos y el sarcasmo de Alan Sokal. Por otro lado, el pensamiento reduccionista (no hay más allá de la química para un químico como tampoco de las matemáticas para un matemático) ha convertido las diversas áreas de la ciencia en trozos irreconciliables de un mismo discurso. El arte transgénico de Eduardo Kac puede mostrar una opción de esperanza para la ciencia donde asegure un lugar determinado y significativo en la sociedad del siglo XXI; se puede notar a través de un análisis discursivo del arte transgénico, específicamente el proyecto *Green Fluorescent Protein Bunny* (*Conejita PVF*), la revaloración de la ciencia a través del arte, ya que esta última actúa de motivante para la participación comunitaria en los temas actuales de la tecnología como la manipulación genética o creación de formas vivientes.

La obra de arte *Conejita PVF* no es otra cosa que una coneja albina que al contacto con una luz ultravioleta se vuelve completamente verde fluorescente, incluso ojos y bigotes. Por supuesto el hallazgo no es el que determina su estética, es el proceso que comienza con la modificación genética de un embrión de conejo y culmina, hasta el momento, con un escándalo público sobre lo que es éticamente oportuno. También dentro de la lectura del proyecto es pertinente considerar a su autor, Eduardo Kac, un artista experimental que se ha ganado a pulso el desprecio y la admiración: desde *happenings* playeros en la época de la dictadura brasileña hasta la aportación de su tobillo para implantarse un microchip, similar al que lleva el ganado para vigilancia satelital. Además ha asegurado su trayectoria por la constante elaboración de proyectos relacionados con la tecnología de punta o polémica en cuestión, en los ochenta fueron las telecomunicaciones, también la biotelemática y la robótica; en los noventa aborda las redes de comunicación y específicamente el Internet, además de por supuesto proponer para 1998 el arte transgénico.

El origen del proyecto *Conejita PVF* comienza con un artículo publicado en 1998 en la revista del MIT, *Leonardo*, bajo el título "Transgenic Art"; su manifiesto central es el siguiente:

> Propongo que el arte transgénico sea una nueva forma de arte basada en el uso de las técnicas de ingeniería genética para transferir material de una especie a otra, o de crear unos singulares organismos vivientes con genes sintéticos. La genética molecular permite al artista construir el genoma de la planta y del animal para crear nuevas formas de vida. La naturaleza de este nuevo arte no sólo es definida por el nacimiento y el crecimiento de una nueva planta o un nuevo animal, sino sobretodo, por la naturaleza de relación entre el artista, el público y el organismo transgénico. El público puede llevarse a casa las obras de arte transgénicas para cultivarlas en el jardín o criarlas como animales domésticos. No hay arte transgénico sin un compromiso firme y la aceptación de la responsabilidad por la nueva forma de vida creada así.[4]

Originalmente el proyecto plantea al perro como el animal ideal para llevar a cabo la mutación genética, apoyándose en el argumento de no ser la primera vez que se "crea" a un perro dado que desde su domesticación y cría selectiva desde hace 15 mil años, este animal es ejemplo claro de la alteración de que ha sido producto la naturaleza por parte del ser humano. El otro elemento imprescindible del proyecto es el efecto, la proteína verde fluorescente (PVF), que se extrae de una medusa en la parte noroeste del Pacífico y se manipula en laboratorio para lograr una mayor luminosidad, la implantación de dicha proteína en otra serie de organismos vivos ya había sido probada efectivamente y sin riesgo de causar otro tipo de alteraciones.

Sin embargo, las cosas no salieron como se esperaba porque hacer un mapeo del genoma canino significaba buscar en alrededor de cien mil genes, y Kac encontró una salida

más rápida a través del conejo, otro animal doméstico en el cual ya se había experimentado con dicha proteína. Alba, el nombre de la coneja, nació en abril de 2000 en el Institut National de la Recherche Agronomique en Jouy-en-Josas, Francia. El proyecto se concibió en tres fases, la primera era la exitosa implantación de la PVF en el embrión, la segunda consistió en anunciar el nacimiento de Alba y generar una discusión en torno a las circunstancias particulares de su creación y la tercera, que aún no se ha llevado a cabo, involucraba el aspecto social donde la conejita sería criada como un animal doméstico dentro del seno de la familia Kac.

Es interesante resaltar que dicho proyecto pese a perseguir un fin artístico, se ha valido de la estructura del texto científico dejando a un lado el empeño poético; se trata de un discurso puntal con antecedentes experimentales debidamente reseñados y organizado de manera persuasiva hacia el lector quien al final del reporte debe concederle al autor el mérito de haber abierto la brecha para una nueva de era de seres transgénicos. Las herramientas discursivas utilizadas tienen como objetivo una legitimación de la obra de arte; de haber sido escrito el proyecto a manera de relato literario, descartando los detalles técnicos, y enfatizando dramáticamente los momentos en que el artista carga por primera vez a Alba o cuando se le impide que la saque del laboratorio, quizás si la primera persona, que sí abunda, hubiera conmovido más reflejando sus circunstancias particulares frente a la naturaleza, entonces hubiera corrido el riesgo de que la obra se confundiera con la intrascendente locura de algún desquiciado en busca de notoriedad social. En la vida cotidiana ocurre algo similar con los padres a quienes les preocupa que su hijo repruebe matemáticas o física pero no juzgan de la misma manera el que haya tenido problemas con música; en el primer caso salen al auxilio los tutores en ciencias exactas, pero nunca he oído de un músico tutor. Dicho fenómeno lo ha planteado convincentemente Roald Hoffmann y le llama reduccionismo. Es un modo particular de concebir la ciencia y sus diversas ramas, instaurado no sólo en el plano de lo común sino entre la mayoría de los científicos, causándole un desgaste al terreno de la ciencia y un desprestigio a su discurso,

> scientists have bought the reductionist mode of thinking as their guiding ideology. Yet this philosophy bears so little relationship to the reality within which scientists themselves operate. And it carries potential danger to the discourse of scientists with the rest of society"[5] (19).

Esta jerarquía de conceptos propone que las humanidades deben ser explicadas a través de métodos de las "ciencias duras", basta recordar el empeño de la lingüística en el siglo XX por huir a toda costa de su lastre humanista e instaurarse como una especie de ciencia dignificada. Mi lectura sobre el proyecto *Conejita PVF* me hace pensar que nada tienen las humanidades y el arte que arriesgar para volverse "serios" y sí mucho que compartir para comprender la ciencia, cúmulo de conocimientos bastante humanos. El modo en que Eduardo Kac ha planteado el proyecto, me parece, permite indagar el papel del ser humano como constructor de esa ciencia que a veces se nos presenta objetiva e irreductible. Para esto, destaco algunos de los aspectos en la escritura del artículo "Conejita PVF"[6] informe del proyecto con el mismo nombre.

Si recordamos el origen y motivos del actual artículo científico (siglo XIX), veremos que dicha forma ritual cumplía con el cabal objetivo de distinguir a quienes se ensuciaban las manos con la ciencia enfrentándose a los hechos, de aquéllos que preferían teorizar a través de un marco filosófico intuyendo el fenómeno. Por lo mismo, en la mayoría de los artículos científicos se discierne el siguiente patrón: las oraciones imprescindibles que presentarán el hecho en tercera persona y voz pasiva, con el mínimo marco histórico, intercalado con las fórmulas pertinentes para finalizar con un resumen del trabajo expuesto. Es importante además destacar que en general dichos artículos se escriben con plena convicción de establecer una verdad en el sentido más infalible de ésta.

El artículo "Conejita PVF" trata de balancear el objetivismo del discurso científico con el lirismo de una experiencia personal. Comienza con un breve resumen que condensa la actividad del proyecto aunque como oración inicial elige la primera persona (propia del artista): "Mi obra artística transgénica [...]". La siguiente sección titulada "Bienvenida, Alba" comienza resaltando lo emotivo: "Nunca olvidaré el momento en el que por primera vez que la sostuve en mis brazos [...]"; es difícil imaginar una emoción similar en el artículo de un químico quien acaba de encontrar nuevos enlaces para el Telurio, aunque en el preciso momento de haber desarrollado el hallazgo haya abierto una botella de champagne con sus asistentes.

Volviendo a la misma sección del artículo de Kac, notaremos que si ha comenzado emotivamente subjetivando a la

© **Yara Almoina**, registro de ritmo cardiaco durante autoestimulación erótica, 2002.

conejita (se llama Alba desde ese momento y según el narrador se encariñó de él inmediatamente), finaliza el apartado contundentemente con un planteamiento sobre los múltiples objetivos que comprende el proyecto y que van desde involucrar diversas disciplinas bajo la implicación cultural y ética de la ingeniería genética hasta proponer una noción no semiótica de comunicación o sugerir la invención de la vida en el terreno de lo artístico. Algunos de sus objetivos, o suenan descabellados o difícilmente formarían parte de la maqueta de trabajo de cualquier artista, pero el detalle de Alba, un sujeto ya y no un producto de experimentación, suaviza esta última parte.

La siguiente sección con el título sugerente de "Resplandor en la familia" (del inglés "Glow in the family") y contrario a lo pudiéramos adelantar como contenido, un recuento sentimental de la conejita, el artista su familia y los laboratoristas, establece los motivos y las condiciones técnicas por las cuales el animal brilla. Finaliza estableciendo las tres fases del proyecto pero en tercera persona y con voz pasiva; así, incluso el nombre de la coneja se plantea del siguiente modo: "El nombre Alba fue elegido por consenso entre mi esposa Ruth, mi hija Miriam, y yo". Inevitablemente el hecho no sólo involucra a un artista, un grupo de científicos y un lagomorfo; al nombrar a su familia, el narrador las está volviendo parte incluyente del proyecto sugiriendo su tercera fase: la vida en familia del animal transgénico.

La siguiente sección "De la domesticación a la crianza selectiva" es el argumento que defiende al proyecto de semejarse a una aberración. Es un breve estudio documentado sobre la aparición del conejo y su interacción con el ser humano; habrá que recordar que en un artículo anterior, "TransgenicArt", había propuesto al perro como el animal idóneo para el proyecto para lo cual argumentó su domesticación y crianza selectiva por parte del hombre. Dadas las circunstancias que ya hemos planteado anteriormente, tuvo que optar por el conejo, lo que no impidió que el proyecto siguiera su curso, sólo fue cuestión de cambiar un conejo por un perro y salvo, datos históricos concretos, esbozar los mismos argumentos. Este procedimiento no dista mucho de la común práctica científica, que quizás se hizo evidente con Galileo, donde se establece primero un marco metodológico, y no importando los resultados, la efectiva manipulación de datos y conceptos permiten llegar a la verdad preconcebida por el científico.

El resto de las secciones no destaca nada diferente en cuanto a las particularidades del discurso que se han planteado, sólo habrá que agregar las amplias citas a diversos autores y el uso de conceptos de diferente procedencia disciplinaria: aparecen, entre otros, Mijail Bajtin, Emmanuel Levinas, Emile Benveniste, Aristóteles, Humberto Maturana y Ernst Cassirer; la etología cognoscitiva, la poética, ontología, biotecnología, semiótica peirciana, etcétera. Este pastiche, que posiblemente aterraría a un científico, es un modo ingenioso de afrontar el conocimiento occidental y un despliegue imaginativo increíble que comienza a partir de una conejita fluorescente; una manera artística de evitar la concepción mental reduccionista para proponer, sin jerarquizar, nuevos nexos entre diversas disciplinas de las humanidades y la ciencia. Kac, a través del discurso híbrido de este artículo, va manifestando sus intereses propios, los de un artista metido en la ingeniería genética para desafiar las barreras de la imaginación artística pero además en busca de la legitimidad de su iniciativa donde a través de elementos del discurso científico, se erige como artífice del proyecto *Conejita PVF.*[7]

Esta manipulación textual hace evidente la fachada realista y objetiva de los hechos que se comunican a través de un artículo científico. En realidad las revistas científicas especializadas no reportan el hecho sino un fragmento de éste debidamente manipulado por su autor para convencernos de una verdad personal; para comunicar el hecho, su descubridor tendría que darnos cuenta de los numerosos intentos y del drama en torno a esos fracasos, el momento definitivo en la consecución del resultado y el impacto que éste produjo en sus elaboradores. La falta de estos elementos, que el discurso científico considera imprácticos y propios de otras disciplinas menos rigurosas, marcan la diferencia entre lo que sería la experiencia de búsqueda y aprendizaje –objetivo común en toda la ciencia– y una construcción textual más del ser humano.

Sobrepasando lo textual aparece el riesgo de la polivalencia cultural de las experimentaciones si se descuidan los principios y objetivos de dicha búsqueda. Por ejemplo, el conejo fluorescente podría convertirse en un artículo curioso

para regalar a nuestros hijos y Eduardo Kac, quien posee la patente del experimento, acumularía una cantidad considerable de dinero. Esto por no hablar de las secuelas que puede dejar en nuestra civilización la popularización de este tipo de tecnologías que no han contado con un planteamiento bien meditado y que no sólo son responsabilidad directa de la ciencia y sus científicos (y en efecto ya hay noticias de la venta de gatos para alérgicos o de peces multicolores genéticamente modificados).

Por lo tanto, la aportación de *Conejita* PVF no radica tanto en el carácter híbrido del proyecto, sino en la novedosa proposición estética donde se urge a la sociedad a participar en la reconsideración ética de situaciones nunca antes previstas como la creación de vida por parte del ser humano. Mediante la polémica sobre si la conejita debiera permanecer como animal de laboratorio o incorporarse a la vida doméstica y su promoción a través de los medios, Eduardo Kac plantea una participación directa de la sociedad en temas que aparentemente le atañen a quien maneja cierto tipo de discurso. Para encarar el siglo XXI la ciencia debe de algún modo democratizarse tomando en cuenta su contexto político, social y cultural, lo quele abrirá la puerta para tratar temas que afectan a toda la humanidad. Esto podría llevarse a cabo si se plantea la reformulación del discurso y los rituales que la han acompañado desde el siglo XIX para permitir plenamente el goce del descubrimiento con la conciencia de que se mueven emociones y que la forma de comunicar también necesita reflejar esa novedad. Entonces, se rebasaría el absurdo pensamiento reduccionista y la consideración del mismo tema desde diversas perspectivas enriquecería su visión para fomentar principios y objetivos acordes con una ética actualizada; por ejemplo, urgen filósofos tratando la genética molecular tal como hubo un Henri Bergson proponiendo un diálogo con la teoría de la relatividad de Albert Einstein. Más allá, el arte podría suscitar una reflexión saludable sobre la situación de la ciencia como discurso, quizás de modos diferentes al de Eduardo Kac. En definitiva, nuestra ciencia debe ser capaz de enseñarnos a interaccionar con la naturaleza estableciendo relaciones a la altura de las nuevas experiencias propuestas –como la reproducción del fenómeno de la vida; por decirlo de algún modo, tendría que ser una ciencia artística.

N O T A S

[1] La frase "y dominad a los peces del mar, y a las aves del cielo, y a todos los animales que se mueven sobre la tierra" fue trasladada al código morse y bajo un principio de conversión particular los guiones y puntos resultantes se volvieron una base de pares de ADN. Dicha información fue enviada por Kac a un laboratorio que se encargó de la creación del gen.

[2] Obra de arte comisionada por Ars Electrónica 99 y presentada online en O.K. Center for Contemporary Art en Linz, del 4 al 19 de septiembre de 1999. El objetivo de dicho trabajo era hacer patente las relaciones entre la biología, los sistemas de creación, la tecnología de la información, la interacción dialógica, ética y la Red. El gen artístico, "génesis" fue incorporado a una bacteria expuesta en la galería donde, a través de la Red, cualquier participante podía manipular una luz ultravioleta para obtener mutaciones que definitivamente transformaban lo que había sido la frase original bíblica. Información completa sobre dicha obra puede encontrarse en la página web de Eduardo Kac: <http://www.ekac.org/geninfo2.html>.

[3] "En nuestra sociedad con su amplio espectro de técnicas cognitivas, la ciencia ocupa una posición peculiar, la de la interrogación poética de la naturaleza, en el sentido etimológico en que el poeta es un "hacedor" –activo, manipulador y explorador". Stengers, Isabel e Ilya Prigogine. *Order Out of Chaos. Man´s New Dialogue with Nature.* New York: Bantam, 1984. (Trad. en español: *Nueva alianza: metamorfosis de la ciencia.* Madrid, Alianza, 1983).
N. del T.: Desafortunadamente la edición corregida y aumentada que he consultado en español (1991) ha suprimido este pasaje, así que para sostener mi argumento y hacer gala del recurso que denuncio más adelante, he traducido de la versión en inglés.

[4] Eduardo Kac, "Transgenic Art", *Leonardo Electronic Almanac*, 6 (11) 1998. (Versión en español: "Arte transgénico", http://www.ekac.org/transgenico.html).

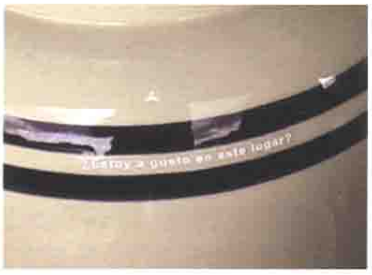
[5] "Los científicos han optado por el modo de pensar reduccionista como su guía ideológica. Aunque dicha filosofía guarda muy poca relación con la realidad con la que operan los científicos. Y le acarrea un daño potencial al discurso de los científicos con el resto de la sociedad" (traducción mía).
Hoffmann, Roald. *The Same and Not the Same.* New York: Columbia University, 1995.

[6] Para el análisis utilizo la traducción al español del artículo "GFP Bunny" realizada por Andrés Burbano y Luisa Ungar para el libro *hipercubo(OK): arte ciencia tecnología en contextos próximos.* Bogotá: Universidad de los Andes, Goethe Institut Bogotá, 2002, pp. 69-91. Aunque la he cotejado con la versión original en inglés: "GFP Bunny", en Dobrila, Peter T. y Aleksandra Kostic (eds.), *Eduardo Kac: Telepresence, Biotelematics, and Transgenic Art.* Maribor, Slovenia: Kibla, 2000, pp. 101-131.
Ambos artículos también pueden consultarse en la página web de Eduardo Kac: <http://www.ekac.org/gfpbunnyspanish.html> y <http://www.ekac.org/gfpbunny.html> respectivamente.

[7] No olvidemos que Kac no participó en el proceso de laboratorio de la trasferencia del gen, en otras palabras "no se ensució las manos", argumento utilizado por parte de las autoridades en el laboratorio de Jouy-en-Josas para no darle a la coneja.

Alejandro Palma Castro, Universidad Autónoma de Puebla.
apalma@puebla.megared.net.mx


¿Por qué sufro


¿Estoy a gusto en este lugar?


¿Cómo llegué a ser quien soy?


¿Estoy en el lugar en el que quiero estar?


¿Cómo llegué a ser quien soy?


¿Por qué no me atrevo a decir que no?


¿Estoy haciendo lo que quiero hacer?


¿Qué me preocupa?

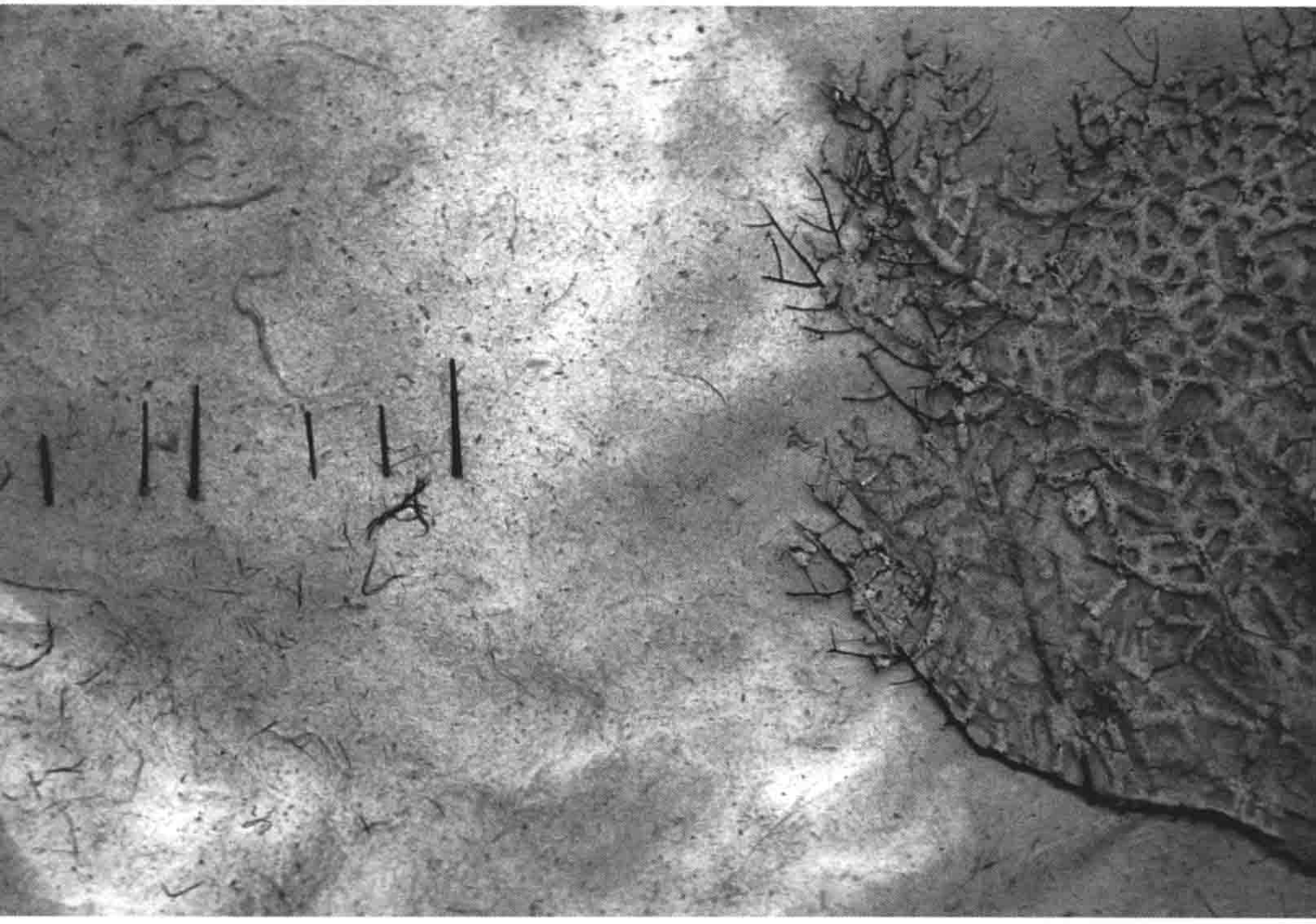

¿Cómo llegué a ser quien soy?


¿Por qué no me atrevo a decir que sí?

Yara Almoina

Yara Almoina del Cueto, México D.F., 1972. Estudia diseño gráfico en la Universidad Iberoamericana de Puebla. Desde 1997 se dedica a las artes visuales, actividad en la que se desarrolla de manera autodidacta. Actualmente reside en Barcelona.

Las imágenes que ilustran estas páginas pertenecen a la instalación *Irse o quedarse.* Serie de 23 preguntas colocadas en diferentes espacios en el campus de la Universidad Iberoamericana de Puebla, en octubre de 2000. Estas preguntas intentaron sorprender al paseante casual enfrentándolo a cuestionamientos generalemente postergados. Con frases breves, dispuestas en pequeños letreros, las preguntas escritas en primera persona abrieron la posibilidad de cuestionarse el modo en que abordamos nuestras vidas.



© **Yara Almoina**, de la serie *La tersa fragilidad*, washi, 2000.

Ciencia y lenguaje: unidad y dispersión

Viviana
Cárdenas

Lejos de preceder el objeto al punto de vista, se diría que es el punto de vista el que crea el objeto.
DE SAUSSURE

Pensar al hombre como un objeto científico ha sido, si decidimos creer a Foucault, un acontecimiento en el orden del saber que se produjo en el siglo XIX. El hombre sería una invención reciente que surgió como dominio específico de la mano de la conciencia sobre el poder de la vida, la fecundidad del trabajo y el espesor histórico del lenguaje.

En el caso del lenguaje, esta transformación conllevó la pérdida de su transparencia. En los siglos anteriores se había sostenido que sólo se podía conocer las cosas del mundo pasando a través del lenguaje, porque era la manera inevitable de representar las representaciones. Así, las gramáticas generales de los siglos XVI y XVII operaban sobre fundamentos lógicos: la proposición, el verbo ser y la relación de atribución establecían las identidades y las diferencias, sin las cuales, se pensaba, no se podía hablar. Pero en los estudios filológicos de esta época se perfila un cambio: el lenguaje se cierra sobre sí mismo y adquiere consistencia, con leyes e historia propias. Se recorta entonces como un dominio de objetos al que puede aplicarse los métodos del saber.

Sin embargo, como bien anota Foucault, esta transformación ha traído consecuencias distintas en los tres órdenes mencionados: "al disociarse el cuadro de la historia natural, los seres vivos no quedaron dispersos, sino agrupados en torno al enigma de la vida; al desaparecer el análisis de las riquezas, todos los procesos económicos se reagruparon en torno a la producción y a lo que la hacía posible; en cambio, al disiparse la unidad de la gramática general –el discurso–, apareció el lenguaje según múltiples modos de ser cuya unidad no puede ser restaurada sin duda alguna" (1968: 296).

© **Yara Almoina**, de la serie *La tersa fragilidad*, washi, 2000.

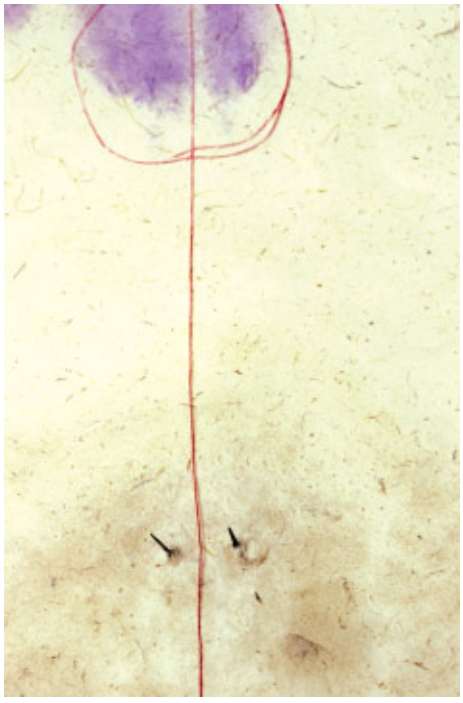
En este trabajo nos interesa reflexionar sobre la paradoja que menciona con tanta claridad este filósofo francés: la consistencia que produce tratar el lenguaje como un dominio de objetividad y la dispersión que esa misma operación produce. Tal fractura es la base sobre la que se ha constituido la ciencia del lenguaje, la lingüística. De ahí que la tarea que se asigna a sí misma, producir conocimiento relativo al lenguaje, parezca siempre un imposible. En efecto, no sólo se trata de dar cuenta, por ejemplo, de las lenguas concretas, las relaciones internas que las conforman, la significación, las convenciones que gobiernan su uso, sino también de los enunciados que contradicen las reglas de formación del idioma, del desplazamiento de los sentidos habituales, de los usos que no siguen los principios convencionales. Lo gramatical y lo no gramatical, los usos "serios" y "no serios", la unidad, la univocidad tanto como la diversidad y el equívoco forman parte del lenguaje.

Ante esta dispersión los lingüistas han debido delimitar un objeto que les asegure la posibilidad de operar en un campo de homogeneidades y para ello han aislado todo aquello que no sea idéntico. De ahí entonces la sensación permanente que experimentan todos, lingüistas y no lingüistas, de que, en el trabajo sobre el lenguaje, la lingüística se deja siempre fuera algo fundamental, que muchas veces es el mismo lenguaje. En este trabajo nos interesa reflexionar acerca de esta operación, que atraviesa y constituye el campo de la lingüística, a pesar de la diversidad de criterios con los que los lingüistas han construido y evaluado sus propias teorías. Nos interesa, por tanto, seguir, aunque más no sea a grandes rasgos y a costa de necesarias simplificaciones, los principios de racionalidad científica con los que se ha operado en esta disciplina.

Sin duda alguna, el discurso fundador de la lingüística moderna fue el *Curso de Lingüística General* que editaron en 1916 los discípulos de Ferdinand de Saussure con las clases de su maestro. En primer lugar, debemos recordar que fue este mismo lingüista quien contribuyó a consolidar los estudios positivistas que se realizaban en el siglo XIX sobre las formas de caracterizar una lengua y distinguirla de las otras, las variaciones que la afectan, los parentescos que establece con otras lenguas. Tales estudios daban mucho valor a la realidad de los hechos, pues esta actitud les permitía desentrañar con rigor y precisión los datos sobre los que se fundaba el análisis de las lenguas indoeuropeas, aunque éste se hiciera con el objetivo de reconstruir la lengua madre, la lengua de la edad de oro que no tendría excepciones. De esta manera, la ciencia se centraba en la descripción precisa de hechos, en el trazado de cuadros de evoluciones. El modelo de la ciencia de lo vivo operaba también en la historicidad de la gramática. Meillet, uno de los maestros más agudos de esta tradición de investigación, sostendría en 1923, evidentemente con intención polémica: "La experiencia muestra que un hecho nuevo bien analizado hace más por el desarrollo de la ciencia que diez volúmenes de principios, por buenos que sean" (cit. por Leroy 1969: 70).

Sin embargo, ya en esa época se habían publicado las clases que fundarían la lingüística moderna y que cambiarían la manera de mirar el lenguaje. Saussure intentó pensar los principios de esta disciplina y explicar de qué manera debía

hacerse lingüística. Este lingüista mostró el lenguaje como el ejemplo más acabado de que el funcionamiento social no pertenece al ordenamiento de la naturaleza humana. Como bien mostró Verón, pudo hacerlo porque reflexionaba desde la matriz de un positivismo que, como una consecuencia de la transformación de la sociedad burguesa, pensaba ya como problema el *orden social*. Realizó entonces esa operación que, sin cesar, y de una manera u otra, reproducen todos los que trabajan en el campo de la lingüística: separó en el lenguaje, la lengua del habla. Así, frente a la naturaleza "multiforme y heteróclita" del lenguaje, de Saussure delimita un objeto, la lengua, "un producto social de la facultad del lenguaje y un conjunto de convenciones adoptadas por el cuerpo social para permitir el ejercicio de esa facultad en los individuos" (1984: 51). Como él mismo lo señala, separaba así lo social de lo que es individual, lo esencial de lo que es accesorio y más o menos accidental. Sostiene asimismo que la única manera de estudiar el lenguaje es situarse en el terreno de la lengua y tomarla como la medida de todas sus manifestaciones. Si bien este objeto está definido paradojalmente en el *Curso*, social, pero psíquico, autónomo pero concreto, se perfila ya como "una totalidad en sí y como un principio de clasificación". Puesto que no funda su legalidad en la racionalidad ni en la naturaleza –la lengua no es racional sino involuntaria, no es natural sino social y por tanto, arbitraria– se legaliza a sí misma en cuanto sistema. Se impone así el sistema como totalidad y la naturaleza opositiva, relacional, diferencial del signo: "cuán ilusorio es considerar un término sencillamente como la unión de cierto sonido con cierto concepto. Definirlo así sería aislarlo del sistema de que forma parte; sería creer que se puede comenzar por los términos y construir el sistema haciendo la suma, mientras que, por el contrario, hay que partir de la totalidad solidaria para obtener por análisis los elementos que encierra" (1984: 193,194). Se había consolidado la operación que, al definir el objeto de la lingüística, delimitaba el interior y el exterior de la disciplina. Al unificar la lingüística con el modelo metodológico de las ciencias naturales, habían quedado fuera del estudio del lenguaje, entre otras cosas, la historia, el sujeto, la escritura, el uso, el cambio.


© **Yara Almoina**, de la serie *La tersa fragilidad*, washi, 2000.

Así como el pensamiento saussureano señala la culminación del positivismo, la lectura que se hizo del *Curso* rompió esta línea de pensamiento. Neutralizó el fundamento social de la constitución de la lengua como objeto y, por tanto, cortó la

© **Yara Almoina**, de la serie *La tersa fragilidad*, washi, 2000.

tendencia a la reificación. Acentuó, por el contrario, las virtualidades de formalismo en la construcción del objeto: la lengua como dominio regido por leyes. Todos estos componentes producen la lingüística moderna, cuyo máximo logro, la fonología, unirá en sí dos conceptos que se volverán fundamentales en las ciencias humanas: los de estructura y de función. Al tener en cuenta, en materia de sonido, sólo aquello que cumple una *función* determinada en la lengua, en vistas a la comunicación, establecerán el fundamento de las estructuras de los sistemas lingüísticos[1]. El concepto de estructura, la idea de que las unidades de la lengua no pueden definirse sino por sus relaciones, la idea de forma, pasarán a formar parte del estructuralismo. Se había sentado de esta manera el supuesto que, como bien señala Milner, define la cientificidad de la lingüística: "lo real de la lengua es del orden de lo calculable". A su vez, indica, este axioma de la lingüística moderna, "la lengua es un sistema de signos", se trasladó al estudio de todo artefacto cultural y se pasó a sostener "X es un sistema de signos" –mitos, literatura, moda, etcétera. De este modo las ciencias humanas acabaron por tomar como categorías los conceptos de significación y sistema surgidos del estudio del lenguaje.

Ahora bien, tal como alertaban muchos lingüistas que tenían una formación tradicional, sucedió que se ponía en riesgo el puente que se tendía entre los principios y los hechos. Entonces, si bien muchos lingüistas describieron los hechos del lenguaje desde los principios establecidos desde la especulación teórica y el análisis de los datos, otros acentuaron el formalismo que subyacía a la concepción estructural con el riesgo, según Martinet, de que la tendencia de remitir a cada paso a cualquier gran principio filosófico condujera más a confundir los contornos de la realidad que a precisarlos. Hacer de la lengua un real, con su propio orden y única causa de sí mismo, un real representable para el cálculo, era ya uno de los efectos de cientificidad que se había producido en el juego entre las condiciones en que se había escrito la obra de Saussure y las condiciones en que la misma había sido leída. Como señala Milner, incluso el concepto de comunicación y el de sujeto hablante y oyente adolecían de esta falta de sustancia, de materialidad, de naturaleza concreta: eran sólo dos puntos "sin división ni extensión, sin pasado ni porvenir, sin conciencia y sin inconsciente, sin cuerpo y sin otro deseo que el de enunciar".

El siguiente paso en la dirección de una formalización en la lingüística fue dado por Chomsky quien se preguntó por qué la especie humana es la única dotada de lenguaje, por qué cualquier niño puede aprender cualquier lengua y generar infinitos enunciados a partir de un número finito de elementos, a pesar de que está expuesto a datos insuficientes, incompletos y muchas veces erróneos. Sostuvo que los seres humanos tienen una facultad de lenguaje, de naturaleza eminentemente sintáctica, que permite enlazar y estructurar jerárquicamente los elementos de cualquier lengua. Por esa razón el estudio del lenguaje, que es fundamentalmente un sistema de representación, no de comunicación, sólo puede ser apoyado por los avances en las ciencias formales. El pasaje legitima el traslado del lenguaje del orden de la cultura al orden de lo biológico y la pertenencia de la lingüística a la psicología. Este programa de investigación intenta demostrar que la riqueza y la diversidad de los fenómenos lingüísticos es ilusoria y aparente y que el lenguaje es un sistema perfecto. Chomsky ha señalado la continuidad de su investigación con las gramáticas generales del siglo XVI y XVII, pero también habría que señalar que ha concretado la búsqueda de la lengua perfecta con la que soñaban los filólogos del siglo XVIII: no es ya la lengua madre de las lenguas

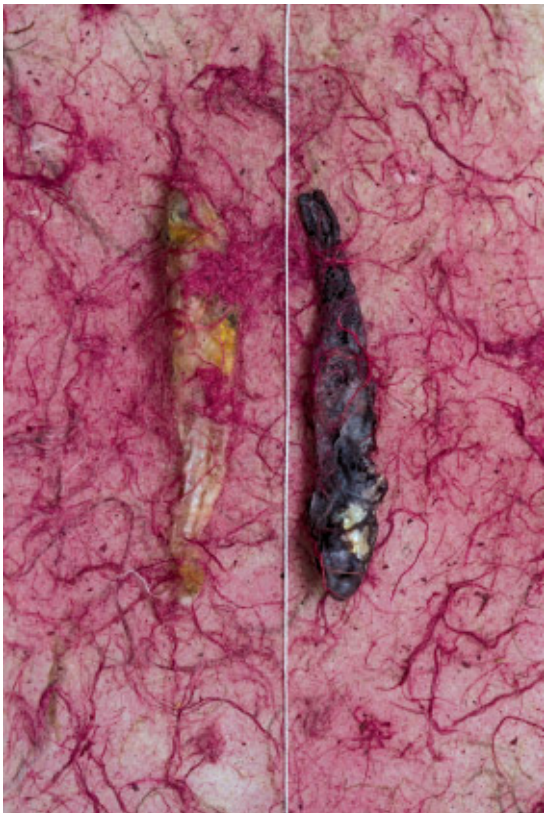
indoeuropeas, sino el sistema computacional que está en la mente/cerebro de los hablantes.

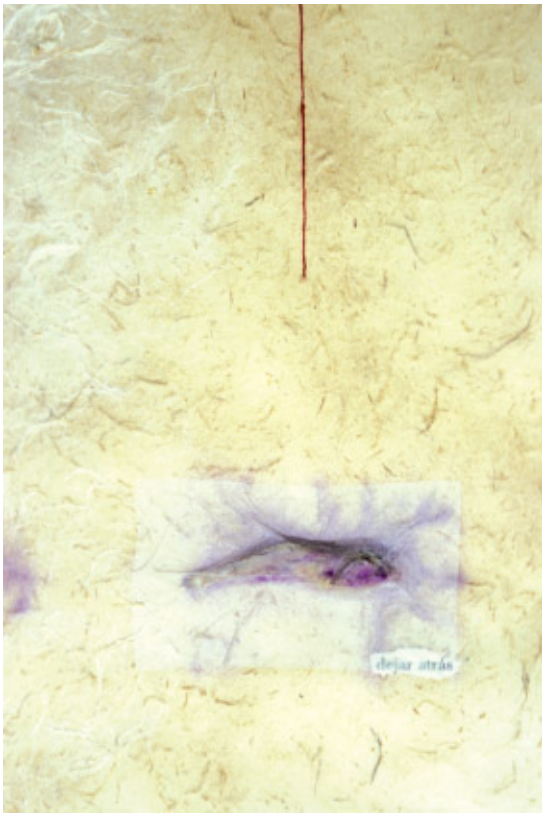
Por todo ello el método científico no podría basarse en el trabajo empírico y en la inducción. Chomsky cambió, desde la tradición anglosajona, la concepción de ciencia que había imperado en Europa, continente en el que incluso las versiones más formalizadas sostenían a la par del requisito de coherencia para la teoría, el requisito de adecuación, o sea, la posibilidad de aplicación a un gran número de datos empíricos. Por el contrario, la teoría chomskiana se caracterizó desde un primer momento por una estrategia totalmente diferente: postuló *a priori* hipótesis generales que permitían predecir las características que debía tener la facultad de lenguaje en la mente/cerebro del hablante. El lenguaje que los seres humanos utilizamos en las circunstancias naturales no tiene, desde este punto de vista, ninguna importancia. El dato que no cuadra con una teoría existente tampoco tiene, desde este punto de vista, ningún valor, a menos que ayude a formular una teoría más general que dé cuenta de él. La máxima abstracción que diseña las características de la facultad de lenguaje de un hablante/oyente ideal tiene la función de predecir el comportamiento de los hablantes reales y es un camino legítimo para la lingüística. Como sostiene Chomsky, "mi sensación personal es que se requiere una idealización mucho más sustancial si queremos entender las propiedades de la facultad del lenguaje, pero el mal entendimiento y la confusión engendrados incluso por una idealización limitada son tan pertinaces que hoy no puede ser útil proseguir este asunto. Debe notarse que *idealización* es un término engañoso para la que es la única forma razonable de acercarse a un entendimiento de la realidad" (1999: 17).

El programa chomskiano, precursor del cognitivismo que hoy domina las ciencias humanas, se opone de manera explícita, conceptual y metodológicamente, a la tradición estructural pues no opera por descripción de corpus, sino por formulación de teorías que se aproximan cada vez más a las dos características del lenguaje humano de las que el estructuralismo no podía decir nada: la sintaxis y la productividad. También contradice la posición de la lingüística europea respecto de la función de articulación del pensamiento por parte del lenguaje: para la lingüística chomskiana la gramática expresa la realidad mental de un hablante-oyente ideal. Sin embargo, es fácil también trazar las similitudes entre las dos tradiciones, pues ambas ostentan el mismo proceder científico que diseña un objeto según sus propias redes de discernimiento. La escansión en el orden del saber en ambos casos es similar: lo que vale es el objeto representable, vale decir, regular, de modo tal de poder disponer de una modelización formal para dar cuenta de él. Así, los objetos son construidos de modo tal que no haya problemas con su estabilidad y consecuente previsibilidad. Tal como vemos, se ha ganado más en cientificidad en la medida en que más se admite que la lengua pertenece al orden de lo calculable.

Sin embargo, toda ganancia se obtiene en función de una pérdida, y la lingüística, en la búsqueda de cientificidad, excluyó todo aquello que, en el lenguaje, atentaba contra su coherencia interna. Evidentemente, siempre hubo estudiosos que han reivindicado todo lo que esta operación de delimitación de los objetos iba dejando fuera: el cambio, la variación lingüística, la diversidad, la relación del lenguaje con la sociedad y la historia, la escritura, el uso, los hablantes, la relación con el contexto extralingüístico, lo no dicho y lo inferido, el discurso, el texto, la ideología, etcétera. Estos modos alternativos de reflexionar sobre el lenguaje estaban ya en las lúcidas críticas de Bajtin a las primeras formulaciones del estructuralismo, en los funcionalismos europeos, siempre más cercanos a la literatura y a la filosofía. Hoy, de la mano de la pragmática y el análisis del discurso, otras creaciones anglosajonas, estas posiciones han ganado en las últimas décadas amplios espacios académicos. Desde que muchos lingüistas han decidido situarse, en un movimiento distinto del de Saussure, en el terreno del habla y tomarla

© **Yara Almoina**, de la serie *La tersa fragilidad*, washi, 2000.





© **Yara Almoina**, de la serie *La tersa fragilidad*, washi, 2000.

como la medida de todas las manifestaciones, el lenguaje se les ha vuelto casi "sórdido", abierto, complejo, heterogéneo, diversificado, cambiante. La dispersión del lenguaje es también así la dispersión de sus posibilidades de estudio, la incalculable multiplicación de perspectivas y entrelazamiento entre las disciplinas.

Ahora bien, este hecho no necesariamente supone un enfrentamiento entre los lingüistas que adhieren a una u otra posición e incluso tampoco supone que podamos señalar una manera fundamentalmente distinta de construcción de los objetos de estudio. Así, por ejemplo, en la tradición anglosajona, muchos lingüistas, como Hymes o Labov aceptaron la idea chomskiana de que existe una capacidad de lenguaje que se puede representar formalmente, pero al mismo tiempo sostuvieron la necesidad de desarrollar una teoría del habla y de la actuación, es decir, una teoría capaz de dar cuenta de la posibilidad humana de comunicación en distintas situaciones y contextos. Volvieron a dar fuerza a la idea de que era necesario comprender la vida social para comprender el lenguaje. De ese modo, volvían a discutir el lugar del dato y de la teoría y abrían el camino a versiones menos formalizantes y más abiertas al estudio empírico: "a través del estudio directo del lenguaje en su contexto social, el incremento de los datos disponibles aumenta enormemente, y nos ofrece vías y medios para decidir cuál de los posibles análisis es correcto" (Labov 1983: 257). Sin embargo, incluso el intento de Lavov de estrablecer relaciones, formulables estadísticamente, entre la frecuencia de aparición de determinadas estructuras lingüísticas y factores extralingüísticos –tales como la edad, el género, la clase social y la procedencia geográfica de los hablantes– parece dejar fuera de la consideración del lingüista una reflexión seria acerca de la sociedad misma y del funcionamiento en ella del lenguaje.

Parece también inevitable, incluso para las teorías del uso lingüístico, postular principios que "debemos" seguir en la comunicación, para cooperar con nuestro interlocutor como los seres racionales que se supone somos. Estudiar los principios que regulan el uso real del lenguaje implica delimitar los elementos que intervienen en las situaciones de comunicación, prever un rango de valores para las variables involucradas e incluso postular sistemas cognitivos, propios de los seres humanos, en los que interactúa información que proviene de ámbitos muy diversos y de la que se puede inferir información nueva. Así, la racionalidad, la universalidad y

la homogeneidad siguen marcando los reales que postula la lingüística en sus análisis del uso. Sin duda son alternativas para continuar operando de manera controlada con un objeto tan disperso como el uso, tan difícil, sino imposible, de asir con categorías finitas. La aproximación científica que desde esta perspectiva se puede realizar es evidentemente distinta de la que realiza la lingüística cuando estudia la gramática. Se aprecia entonces un desplazamiento de esta ciencia hacia la delimitación de objetos complejos, que permitan operar con conceptos relativamente vagos, utilizar unidades escalares y no discretas, hacer predicciones probabilísticas y no deterministas, trabajar con principios y regularidades y no con reglas. Esta posición acompaña una certidumbre general respecto de que la racionalidad científica continúa identificándose con el control experimental y la precisión cuantitativa, pero que ésta es sólo una de las posibilidades que puede adoptar.

¿Qué reflexiones nos merecen estos vaivenes de la lingüística entre principios y datos, entre los reales postulados por la ciencia y el lenguaje? Hemos visto cómo, en los intentos por construir científicamente el saber sobre el lenguaje lo que se escapa es, con frecuencia, el mismo lenguaje y sólo queda la añoranza de los lingüistas por la lengua perfecta. Podemos pensar que el de la lingüística no es un intento válido si niega, obtura o incluso borronea –al localizar la explicación en una regla gramatical o un principio pragmático– las asimetrías, la agramaticalidad, los equívocos, las paradojas, el cuerpo, el inconsciente, las metáforas, los conflictos. Asimismo, es inevitable pensar que existe una razón más allá de la sonrisa para que serios y precisos lingüistas europeos se dedicaran a escribir fábulas en la lengua de la edad de oro, a los juegos anagramáticos con la poesía o para las batallas políticas que libran los lingüistas anglosajones, indudablemente basadas en sus sueños de homogeneidad y libertad.

Sin embargo, como bien sabemos, también es cierto que el recorrido de toda ciencia inevitablemente conduce a la construcción de modelos de sus objetos y, correlativamente, de discursos que los presentan como verosímiles. Corre por cuenta de la realidad decir cuán alejados o cuán cercanos están de ella y de la comunidad científica deliberar acerca de cuántos problemas empíricos y teóricos tales modelos contribuyen a resolver. Evidentemente, si existe progreso científico en lingüística, no se lo puede ver en la sustitución de una tradición de investigación por otra, pues más bien vemos la convivencia de líneas distintas y hasta opuestas. El progreso radica en la misma pluralidad teórica que asegura la dispersión del lenguaje. Sin duda alguna, el solo hecho de que la lingüística haya sido y siga siendo un territorio de construcción de objetos, de conceptos, de prácticas de análisis y de razonamientos, de elecciones teóricas sobre ese imposible, el lenguaje, hace ya que ese intento merezca la pena.

N O T A

[1] Así, por ejemplo, lo menos importante en el análisis de los sonidos de una lengua determinada es el mismo sonido, sino sólo aquellos sonidos que pueden distinguir significado, por ejemplo, en español, la variación /p/ y /b, que produce: /peso/, /beso/; /par/, /bar/, etcétera.

B I B L I O G R A F Í A

Chomsky, N., *El programa minimalista*, Buenos Aires, Alianza, 1995.

Gadet, F. y M. Pêcheux, *La lengua de nunca acabar*, México, FCE, 1984.

De Saussure, F. [1916], *Curso de lingüística general*, Buenos Aires, Losada, 1984.

Escandell, V., *Introducción a la pragmática*, Barcelona, Ariel, 1996.

Foucault, M. [1966], *Las palabras y las cosas. Una arqueología de las ciencias humanas,* México, siglo XXI, 1969.

Labov, W., *Modelos sociolingüísticos*, Madrid, Cátedra, 1983.

Laudan, L., *El progreso y sus problemas. Hacia una teoría del conocimiento científico*, Madrid, Encuentro, 1986.

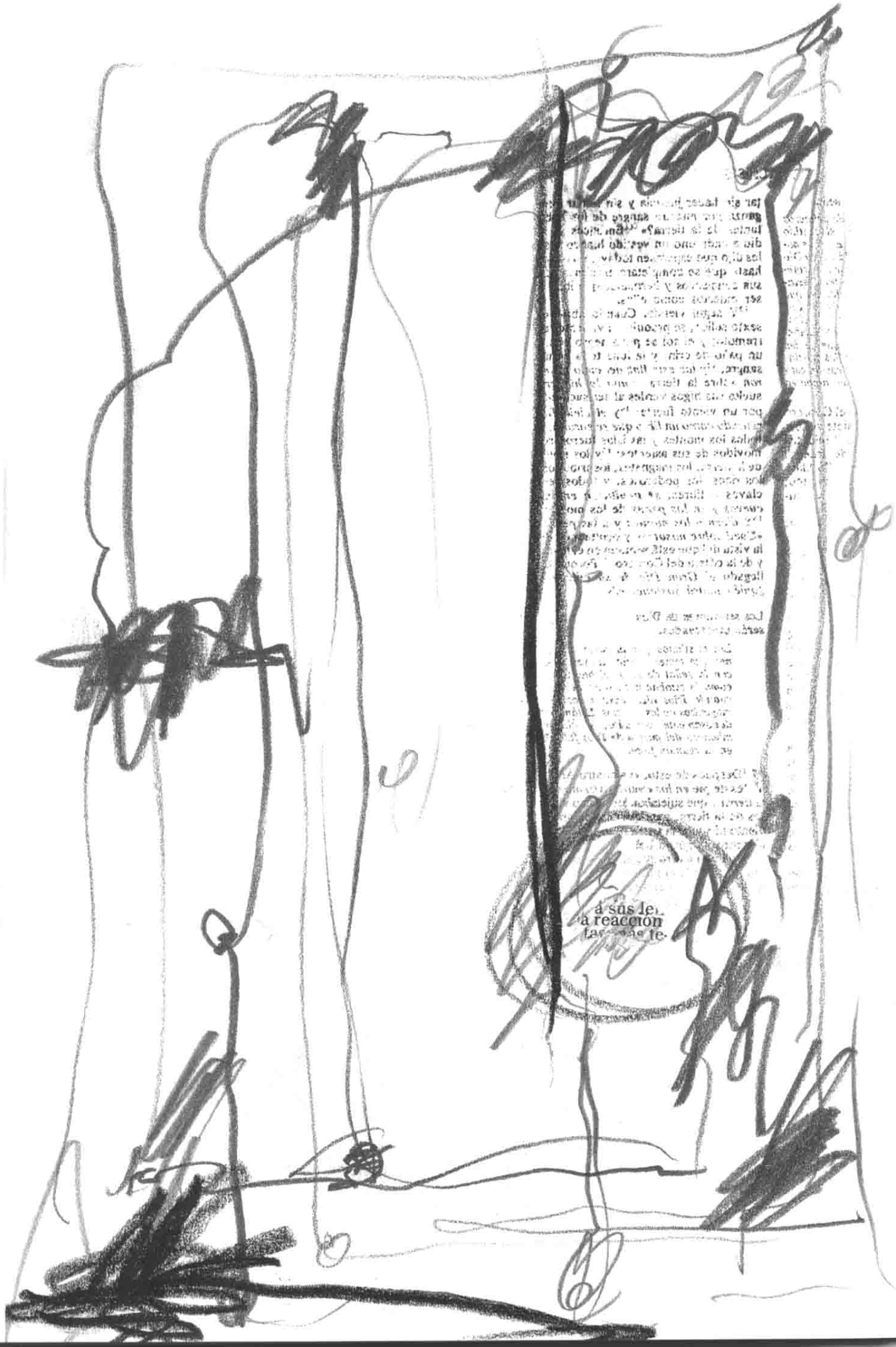
Leroy, M. *Las grandes corrientes de la lingüística*, México, FCE, 1969.

Milner, J. C., *El amor por la lengua*, México, Nueva Imagen, 1980.

Verón, E., *La semiosis social. Fragmentos de una teoría de la discursividad,* Buenos Aires, Gedisa, 1987.

Viviana Cárdenas, Universidad Nacional de Salta, Argentina.
vcardena@unsa.edu.ar

© **Yara Almoina**, de la serie *La tersa fragilidad,* washi, 2000.


a sus le
a reacción

La impronta teológica en el discurso científico

Raúl
Dorra

Dios no juega a los dados.
ALBERT EINSTEIN

LA REVOLUCIÓN DE UN TÍMIDO

Seguramente uno de los esfuerzos más ricos y productivos por aproximar los estudios humanísticos a lo que prefirió llamar la "filosofía de la naturaleza" –tal como todavía lo hicieron hombres de la talla de Kepler o Galileo, aquellos fundadores de lo que otros llamarían las "ciencias de la naturaleza" o todavía más empobrecidamente la "ciencia"–, fue el que hizoArthur Koestler con la redacción de su voluminoso libro *Los sonámbulos*, obra editada en Londres en 1959 y de cuya edición en español se hizo cargo la Editorial Universitaria de Buenos Aires (Eudeba) en 1963. El interés central de Koestler fue mostrar, a lo largo de la historia del conocimiento de los fenómenos naturales, que los autores de los descubrimientos o de las teorías cosmológicas, físicas o matemáticas no fueron individuos que han seguido una pura línea de investigación racional sino que en gran medida actuaron movidos por intuiciones, prejuicios o pasiones; que en muchos casos, tal como solemos pensar de los artistas, se movieron sin ser conscientes de sus propias intenciones –se movieron propiamente como "sonámbulos"– y que dichos factores, a los que se sumó más de una vez el azar, determinaron tanto aquello que alcanzaron a ver como aquello por lo que pasaron con los ojos cerrados. La historia, pues, de este conocimiento, más que una línea recta, es un itinerario zigzagueante donde la luz se mezcla con la oscuridad y donde se puede ver tanto el avance como la quiebra y aun el retroceso. Es en suma la historia de un observador humano, admirable en su persistencia y conmovedor en su debilidad.

Por otra parte, este libro deja al descubierto que, más allá de los afanes y pasiones de hombres singulares, el verdadero protagonismo lo tiene el discurso que ellos forjaron, un discurso que, a lo largo de los siglos, junto con sus momentos triunfantes, tuvo sus periodos de quiebra, de oscuridad o de derivas azarosas. Lo que podemos llamar la(s) historia(s) de la(s) ciencia(s), más que una sucesión de hechos o de descubrimientos es el accidentado desarrollo de un discurso donde los hechos adquieren diversas representaciones. El libro revisa ese discurso o, mejor, ese decurso de representaciones desde sus remotos orígenes, pero le dedica la mayor atención al periodo que va de Copérnico a Newton, periodo que define nuestra moderna visión de la ciencia.

Cercanos a nosotros, los hombres que dieron fuerza a este periodo permanecen en aspectos esenciales desconocidos y el aproximarse a ellos nunca deja de deparar sorpresas. Muchas veces, casi siempre, el hombre, científico o no, ignora la consecuencia de sus actos y aun la imagen que ha creado de sí. Tanto hemos oído hablar de la "revolución copernicana" que con toda naturalidad hemos asumido que Copérnico era un audaz revolucionario. Por su parte, Koestler nos informa que Copérnico, a quien llama "el tímido canónigo" fue en realidad un hombre conservador, un devoto de Aristóteles que no sólo no quiso volverse contra Ptolomeo sino que, por el contrario, intentó perfeccionarlo pues había descubierto que su sistema adolecía de pequeñas fallas que él, su lejano y fiel discípulo, se sentía obligado a corregir. Sin embargo, el intento de corregir esas fallas lo llevó a internarse por caminos que se tornaron más complejos y que en determinado momento ya no pudo abandonar. En ese sentido, según Koestler, Copérnico actuó como el amante obsesivo que para ocultar el lunar que ingratamente ve aparecer en el rostro de su amada, termina por cortarle la cabeza.

"Copérnico trató de interpretar a Ptolomeo antes que a la naturaleza", habría observado Kepler. Esta tendencia, en un astrónomo que trabajó cuando ya el humanismo renacentista estaba en plena madurez, parece sorprendente. Pero el cuarto que le servía como observatorio contenía unos pocos aparatos en algunos casos construidos por el propio Copérnico siguiendo, desde luego, las instrucciones dejadas por Ptolomeo. Tales aparatos, al decir de Koestler "eran más toscos y menos dignos de confianza que los instrumentos de los antiguos griegos y árabes". Explicar que nuestro astrónomo usaba estos instrumentos porque uno de sus rasgos de carácter era la tacañería, desde luego no es suficiente. Con independencia de esta mezquindad –explica Koestler– existía una razón más profunda: "el canónigo Koppernigk no sentía particular afición por observar los cielos", para agregar a continuación que en su libro *De las revoluciones de las esferas celestes* sólo deja consignadas veintisiete observaciones hechas "por el propio canónigo" a lo largo de treinta y dos años de trabajo.

Ajeno al valor que no sólo sus contemporáneos sino hombres que vivieron antes que él –Bacon, Occam, Nicolás de Cusa– otorgaron a la observación directa de los fenómenos naturales, formado en la ignorancia de aquellas inquietudes y propuestas "modernistas", Copérnico estaba convencido de que todo lo importante ya había sido observado y registrado, y por ello predicaba: "Nos corresponde seguir estrictamente los métodos de los antiguos y atenernos a sus observaciones, que nos legaron como un testamento". El libro de la sabiduría de los cielos y la Tierra ya estaba escrito. Sólo quedaba a los modernos, según Copérnico, estudiarlos y acaso modificar algún aspecto que pudiera no haber quedado bien resuelto. Por ejemplo, el sistema ptolomeico parecía necesitar, para que su congruencia fuera perfecta, que la Tierra tuviera ella también su movimiento puesto que la Tierra es una esfera y todo cuerpo esférico, según el dictamen de Aristóteles, debía necesariamente girar. El movimiento giratorio expresa la perfección cósmica. Copérnico calculó que el movimiento de la Tierra debía realizarse no alrededor del Sol (por lo tanto no era estrictamente heliocentrista) sino alrededor de un centro imaginario y vacío situado en las proximidades del Sol (Koestler lo describe como "un sistema vacuocéntrico".

Más ortodoxo que el mismo Aristóteles y que Ptolomeo, en 1543, dos años antes de morir, Copérnico se decidió a publicar el libro en el que perfeccionaba un venerable sistema cosmológico, libro al que llamó *De Revolutionibus Orbium Coelestium (Las revoluciones de las esferas celestes)*, y que dedicó, como correspondía, devotamente al papa Paulo III. Al parecer lo publicó no sin reticencias pues al corregir a Ptolomeo había dado con nuevas dificultades que lo llevaron a corregirse más de una vez a sí mismo acaso sin encontrar una total satisfacción. Este libro que, según Alejandro Koyré –quien no pretende sino recordar una verdad hacía tiempo consagrada– significa el "fin de la Edad Media y el comienzo de los tiempos modernos"[2] fue en realidad uno de los libros menos exitosos de todos los tiempos y la razón, según Koes-

tler, “estriba en que el libro resulta casi imposible leer”. “Es divertido anotar –dice Koestler– que hasta los estudiosos modernos más concienzudos, cuando escriben acerca de Copérnico, dejan traslucir involuntariamente el hecho de que no lo han leído al hablar del número de epiciclos del sistema copernicano”. Tales hombres se habrían guiado, más que por la lectura del libro *De las revoluciones*, por un opúsculo que lo precedió. En este opúsculo –conocido como *El comentariolus*– que años antes había hecho circular, manuscrito, entre algunos hombres sabios que no mostraron gran entusiasmo, Copérnico afirmaba que “bastan en total treinta y cuatro círculos para explicar toda la estructura del universo y toda la danza de los planetas”. Sin embargo entregado ya de lleno al arte de calcular, Copérnico se vio precisado a agregar más círculos pues los treinta y cuatro no le resultaron suficientes. Corrigiendo su propias correcciones, en el libro *De las Revoluciones* Copérnico llega a calcular cuarenta y ocho, es decir que suma y no resta. Sin embargo, explica Koestler, dado que Copérnico no especifica con claridad estos agregados, ni introduce un índice de esferas, los hombres de ciencia siguieron mencionando el número treinta y cuatro, con lo cual parece quedar demostrado que, o no leyeron el libro *De las Revoluciones* o lo leyeron tan desatentamente que siguieron repitiendo la afirmación que Copérnico había hecho en el *Comentariolus*. Incluso Galileo, cuya adhesión al sistema heliocéntrico y las consecuencias que de ello extrajo serían un factor determinante en la condena que terminó recibiendo de la Iglesia, “parece no haberlo leído”.

Libro “ileído por ilegible” según insiste Koestler, alguien como yo, que de todos modos no lo hubiera leído como se debe aunque hubiese sido legible, o no lo hubiera entendido aunque sus argumentaciones fueran prístinas, no podría dejar de sentir una sorprendida admiración ante un tratado de astronomía que se abre con este párrafo:

> Entre las muchas y diversas ocupaciones literarias y artísticas de las cuales se nutre la inteligencia humana, pienso que principalmente deberíamos abrazar y estudiar con máximo empeño aquellas que se refieren a las cosas más elevadas y dignas de conocimiento. Éstas son las que tratan de las divinas revoluciones del mundo y del curso de los astros, así como de las magnitudes y distancias, del orto y del ocaso y de las causas de los demás fenómenos del cielo sin dejar de explicar por último, la forma total. Pues, ¿qué podría ser más hermoso que el cielo, que contiene todas las cosas hermosas?

Con este párrafo nos enteramos, a través de sus palabras no sólo legibles sino luminosas, que el estudio de los astros es la más “elevada” de las ocupaciones literarias y artísticas.

¿Nos enteramos o recordamos? Desde la Antigüedad, la astronomía formó parte del elenco de las bellas artes, o de las artes liberales, y en los programas de las universidades medievales integraba el *cuadrivium*, un conjunto compuesto por la aritmética, la geometría, la astronomía y la música, conjunto que complementaba al *triuvium*, integrado a su vez por la gramática (arte de hablar con corrección), la retórica (arte de hablar con elocuencia) y la lógica (arte de razonar). La astronomía, pues, según nos lo recuerda esta pequeña apología hecha por Copérnico, es al mismo tiempo una contemplación –contemplación activa– de lo bello (arte) y un discurso acerca de lo bello (literatura). El libro de Copérnico, ilegible acaso para los entendidos, nos informa a los legos que eso que llamamos ciencia no se limita a la búsqueda de las leyes que organizan un objeto sino que es una actividad del espíritu. Tal actividad reúne y articula un conjunto ordenado de discursos acerca de objetos que no pueden ser conocidos o construidos sino por operaciones de una inteligencia atraída a la vez por el deseo de conocer y por el deseo de remontarse a la contemplación de la belleza que es el ideal pedagógico de las universidades medievales y aun renacentistas. Para esa pedagogía la idea de un hombre enteramente dedicado al cálculo de magnitudes y distancias, ajeno al conocimiento de los grandes filósofos, artistas y escritores (que precisamente se los conocía como *clásicos* porque se los estudiaba en clase) era por completo impensable. Esta formación del pensamiento complejamente articulado y armoniosamente ordenado para la reunión de lo bello y lo verdadero, del mundo y del espíritu, por sí misma denuncia la barbarie actual de un pensamiento, y sobre todo de una actividad congnocitiva y técnica que ha obligado a un hombre de la calidad de Heisenberg a escribir estas palabras: “Cuando se habla hoy de física moderna, en lo primero que se piensa es en las armas atómicas”.[3]

El canónigo Copérnico gozó de la estimación del alto clero y su sistema –o sus propuestas– no causaron inquietud en el

© **Yara Almoina**, bitácora personal, 2000.

seno de la Iglesia que para entonces no estaba inmersa en la obsesión contrareformista. El sistema copernicano –del cual durante largos años no se habló y desde luego nadie enseñaba– se difundió, según Koestler, como una sigilosa epidemia o una espontánea "evaporación". El libro *De las revoluciones* fue finalmente puesto en el Index setenta y tres años después de su publicación, casi tantos años como los que su autor llevaba de muerto. De no haber mediado esta circunstancia, Copérnico, que vivió convencido de haber honrado la letra y el espíritu de las sagradas escrituras y haber compuesto un tratado teológico con el lenguaje de la cosmología, hubiera probablemente querido vivir su vida de nuevo para entender dónde estaba su error y esforzarse por enmendarlo.

EL TELESCOPIO DEL POLEMISTA

Galileo, quien fue, después de Kepler, el más prominente defensor de "el gran sistema copernicano", era en todo diferente, diríase opuesto, a Copérnico. Expansivo, llamando siempre la atención sobre su persona, se movía a su gusto entre el alto clero y la aristocracia –cardenales y príncipes al cabo eran gentes de la misma familia– sin dejar de pregonar la necesidad de alejarse de Aristóteles para conquistar un pensamiento verdaderamente digno de los nuevos tiempos. Por otro lado, si Copérnico no sentía necesidad de observar el cielo, Galileo basó su reputación en el arte de leer, antes que el libro de los antiguos, "el gran libro del Universo". A Galileo se lo recuerda sobre todo como el inventor del telescopio, ese aparato que abrió los cielos a los ojos del hombre moderno. El telescopio en realidad es un invento llegado a Italia desde Holanda; fue presentado, en septiembre de 1608, en la feria de Frankfurt como un curioso artefacto que tenía la propiedad de aumentar siete veces el tamaño de los objetos por el juego que hacían una lente convexa y otra cóncava acomodadas dentro de un tubo. Como otros, Galileo entendió de inmediato la posibilidad de utilizarlo con fines científicos pero él, más que nadie, se apresuró a perfeccionarlo (con el tiempo fabricaría un telescopio capaz de aumentar mil veces el tamaño de los cuerpos), así como se apresuró a realizar observaciones sistemáticas y sobre todo a publicar el resultado de las mismas. Dedicado a su gran protector, el "Serenísimo Cosme II de Médicis, IV Gran Duque de Toscana", en 1610 dio a conocer *Sidereus nuncius* ("El mensajero de los astros", o "El mensaje y el mensajero sideral"[4]), un libro cuyo impacto fue súbito y contundente. En ese libro Galileo aseguraba que la Luna "no es perfectamente lisa y exactamente esférica" sino más bien llena de "cuencas y protubernacias" y que en el cielo existían "muchísimas" estrellas cuyo número era por lo menos diez veces mayor al que habían calculado los antiguos; describía también las "innumerables" estrellas que formaban la Vía Láctea y explicaba cómo, cuando dirigía el telescopio a las zonas nebulosas del cielo, éstas mostraban ser una agrupación de astros, para terminar refiriéndose a la observación de "cuatro planetas que giran con admirable rapidez en torno a la estrella de Júpiter con desiguales intervalos y periodos de los que nadie supo hasta este día y que hace poco observó por primera vez el autor, decidiendo llamarlos astros medíceos". Tales planetas, resultaban ser cuatro lunas de Júpiter, y su descubrimiento confirmaba la necesidad de un nuevo diseño del universo.

Honrado con privilegios de los cuales, según su propia afirmación, "ningún matemático gozó nunca", extrovertido, práctico, dueño de una admirable capacidad argumentativa y

siempre listo para la polémica, Galileo daba a conocer rápidamente sus nuevos descubrimientos –aunque varios de ellos ya habían sido hecho antes, o al mismo tiempo, por otros astrónomos menos dotados para la comunicación- y pregonaba su doctrina. En síntesis pregonaba la necesidad de alejarse de Aristóteles y de la adecuación que de él habían hecho los escolásticos, para internarse –como intentaban artistas y marineros– en busca de espacios –del universo y del espíritu– aún desconocidos. Galileo era uno de aquellos observadores que habían advertido con precisión que lo que en esos días se estaba transformando era la mirada que el hombre dirigía a las cosas y por lo tanto el discurso que sobre ellas construía. Se trataba no de negar la esencial relación entre la teología y la ciencia sino de modificarla. De cualquier modo, si Galileo podía hablar tan abundantemente de esta nueva manera de mirar era no sólo por el sólido y sonoro prestigio de que alcanzó a gozar sino también porque había en el seno de la Iglesia y de las cortes espíritus ilustrados que acompañaban esta transformación, sobre todo entre los jesuitas. Ello no quiere decir que optaran por el sistema copernicano pero sí que lo reconocían como una hipótesis digna de ser cuidadosamente estudiada y valorada. Galileo, de ese modo, se pudo declarar abiertamente defensor del sistema copernicano, como antes lo había hecho Kepler, sin por ello sentir que corría mayor riesgo.

De todos modos no faltaban los militantes de la antigua filosofía. Galileo a menudo se quejó de los insidiosos descendientes de los "peripatéticos" que siempre estaban a la espera de que diera un paso en falso para lanzarse sobre él. Esta tenaz y rencorosa oposición,[5] en lugar de volverlo más prudente, exacerbaba su temperamento polémico. Así, la razón de que había sido una buena estrategia el esperar se las dio el propio Galileo cuando, a raíz de una de las varias polémicas en que intervino, optó por una maniobra argumentativa a la cual antes no había recurrido: confrontar las afirmaciones dictadas por la observación con las afirmaciones atribuidas a la *Biblia*. Por lo menos desde la difusión, entre la cristiandad, de las observaciones hechas por Averroes sobre cadáveres y los beneficios de que ahí obtuvo para el arte de la medicina, no faltaron sabios que trataron de llevar adelante sus propuestas. Averroes, conocido como el Comentador por sus célebres comentarios de la obra de Aristóteles, vivió en la Córdoba del siglo XII. La autoridad que cobró por tales comentarios y por su

© **Yara Almoina**, bitácora personal, 2000.

obra de jurista y médico, lo impulsó no sólo a aclarar sino incluso a desarrollar las teorías aristotélicas y a proponer la doctrina de "la doble verdad" o del doble camino para llegar a la verdad. Según ello, considerando los diferentes métodos y procedimientos utilizados, por un lado podía circular un discurso construido a partir de la experiencia y por el otro, sin conflicto, el que difundían las Escrituras. Para Averroes (nombre latinizado de quien se llamó Ibn Rushd) las escrituras eran las que estaban contenidas en el *Corán*, libro aun más insondable que la *Biblia* pero que por entonces circulaba en el seno de una civilización que prácticamente en todos los sentidos estaba más desarrollada que la cristiana. Con su doctrina, Averroes aportaba una solución que hoy llamaríamos "elegante" para un problema fundamental en la evolución del pensamiento científico. Soluciones como ésa eran de todos modos inaceptables para la Iglesia, la cual se consolidó en su posición cuando Tomás de Aquino, en el siglo siguiente, consiguió hacer caber a todo Aristóteles (todo lo que restaba de la filosofía aristotélica), en la verdad revelada. Así, más que

nunca, la *Biblia*, en la que según se dice están contenidas (Dios sabrá dónde) todas las verdades acerca de todas la cosas, reclamaba (de acuerdo con sus inescrutables exégetas) la autoridad primera y última. Pero Galileo, yendo mucho más lejos que Averroes y siguiendo en esto los pasos de Kepler, se atrevió a decir (en cartas que circulaban rápidamente y no sin frecuencia volvían a copiarse con deformaciones) que existe una competencia propia del discurso bíblico (que podía ser ambiguo o que, leído literalmente por hombres que no frecuentaban la disciplina de astrónomos y matemáticos podía conducir a gruesos errores) y otra propia de la filosofía o la física natural. Que cada quien, por decirlo así, debía atender a su juego. Si una teoría rigurosamente demostrada se mostraba en contradicción con una afirmación de la escritura, entonces había que revisar la lectura de esta última porque sin duda no había sido bien realizada. Así, el corregido podía convertirse en corregidor. A esto le agregó algo que puede ser visto como una consecuencia lógica pero también como una herejía: si una teoría está rigurosamente demostrada según las leyes de su propio discurso, entonces corresponde a los teólogos emprender su refutación tomando como base la Escritura: las jerarquías y los procedimientos se invierten: no le corresponde al físico, que sigue su propio método para llegar a sus verdades, "subordinarse a los pasajes bíblicos, sino antes bien éstos deben demostrar que no contradicen a las primeras". De tal modo, el giro que temerariamente propone Galileo es completo: "[...] al acudir a la *Biblia* puede uno caer en el error si se limita siempre a la significación gramatical lisa y llana. De esta manera podrían hacerse aparecer en la *Biblia* no sólo contradicciones y proposiciones muy alejadas de la verdad sino hasta graves herejías y locuras". Según este razonamiento bien podía ocurrir que estos molestos "peripatéticos" fueran los verderos herejes. El itinerario argumentativo de Galileo conduce a una audaz inversión de las prácticas de veridicción: tocaba al teólogo aprender matemática, no al matemático aprender teología. Estas afirmaciones que son un alegato a favor de la libertad del pensamiento y una postulación de que cada discurso posee un sistema interno de coherencias así como sus propios métodos de validación, y que sólo conociendo su composición intrínseca (es decir siendo un experto en la materia) puede ser evaluado, llevaron al polemista ya demasiado lejos. La respuesta a la carta en la que Galileo hacía estas declaraciones no tuvo un efecto inmediato –Galileo siguió siendo objeto de ruidosos

honores– pero era sólo cuestión de tiempo: en 1615, esa carta, retocada, llegó al Tribunal del Santo Oficio. A partir de ahí comenzaría un largo y sinuoso proceso pues si bien la Iglesia no quería pleitos con Galileo tampoco podía aceptar que éste proclamara una quiebra de la doctrina. Después de muchos años de tensiones y negociaciones, Galileo comenzó a abjurar de sus propuestas más escandalosas. Estas abjuraciones –hechas en condiciones suavizadas de antemano– eran falsas y trataban además de ser astutas pero la Iglesia lo que pretendía era salvar la continuidad de un discurso, pues de eso se trataba: de una confrontación de discursos. Acaso también necesitaba darse tiempo para asimilar el nuevo diseño del universo acomodándolo en una continuidad discursiva. Por su parte, Galileo siguió alegando mientras envejecía, abjuró una y otra vez pero también, una y otra vez, siguió dejando resquicios para que esa abjuración no fuera completa y le consintiera una brecha por la que pudiera volver, de una o de otra manera, a sus convicciones de científico. Luego tuvo la idea de redactar lo que sería su famoso *Diálogo sobre los grandes sistemas del mundo* donde se las arregla para poner a discutir personajes, unos a favor del sistema ptolomaico, otros en defensa del copernicano –del que aseguraba haber abjurado– y otros por fin ridiculizando a los actuales "peripatéticos". Galileo envejecía entre amigos fieles y enemigos incesantes, buscando acaso su propia muerte como si se tratara de un personaje brotado de la imaginación de Rainer María Rilke, la muerte de un polemista sin sosiego. Durante el año 1637, a los 73 años de edad, una inflamación le cegó el ojo derecho y a finales de ese mismo año Galileo perdió la visión del ojo izquierdo. Permanecería aun otros cinco años, ciego, dialogando y dictando, tratando de terminar ese libro interminable, obsesivo y confuso que había sido su propia vida. Galileo murió en 1642, el año, el mismo año, como gustan repetir sus biógrafos, en que nació Isaac Newton. Murió, hemos de pensar, como vivió: sintiendo que, no obstante la resistencia de los seguidores de Aristóteles, el universo era un libro que nadie había acabado de leer.

LAS FORMULACIONES CONTROVERSIALES

Para seguir el trazo que describe Koestler, diremos con él que fue por fin Newton el que acertó a construir, recogiendo los fragmentos, las vacilaciones, y sinuosidades de sus pre-

cursores inmediatos, una nueva síntesis de tal modo completa y poderosa que, según nuestro autor, "si se pretendiese resumir todas las ideas científicas sobre el universo en una sola frase podríamos decir que hasta el siglo XVII nuestra visión del mundo fue aristotélica y después newtoneana". Newton habría reunido las partes útiles de los trabajos de hombres como Copérnico, Tiho, Kepler, Galileo, Gilbert y Descartes y las habría hecho coincidir de tal modo que, vistas las cosas desde el firme sistema creado por él, tales hombres habrían vivido en una suerte de periodo de tanteos e incertidumbres, como si se tratara de una extraña meseta situada entre dos amplias y sólidas llanuras. Tan completa y compacta fue la obra de Newton, asegura nuestro autor, que lo que vino después –las correcciones a la ley de la gravitación hechas desde la teoría de la relatividad y la mecánica de los *quanta*– "es tan insignificante que, por el momento, el asunto interesa sólo a los especialistas". Estas observaciones y la contundente afirmación de que "nuestra visión del mundo es, en lo fundamental, aun newtoniana" están hechas en un libro que se editó en 1959, es decir doce años después de la Segunda Guerra Mundial.

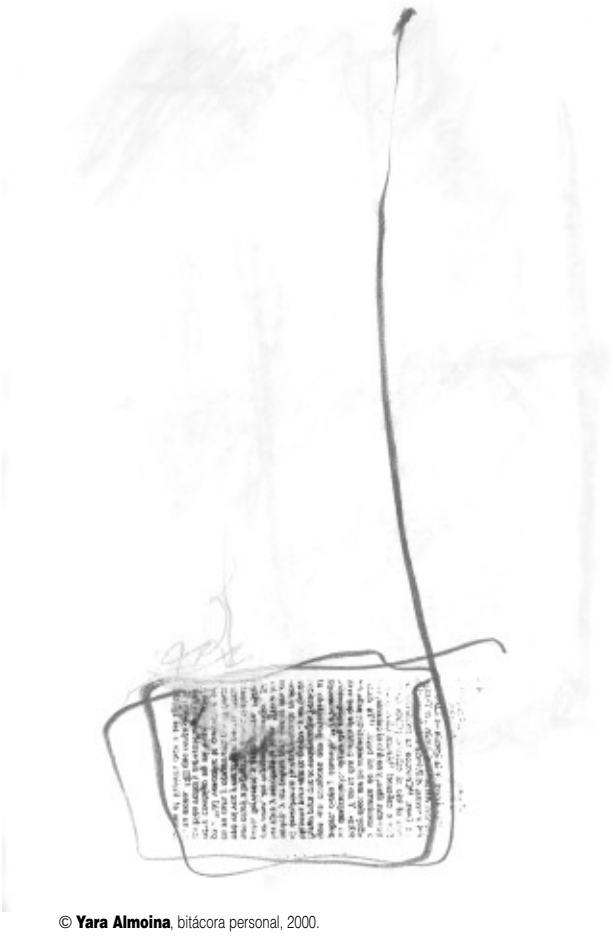
El episodio que puso fin a la Segunda Guerra Mundial sacudió de tal modo la conciencia de todos los hombres que la teoría de la relatividad, la mecánica cuántica y todo lo que se refiriera al desarrollo de la física, en especial la física atómica, adquirieron una súbita notoriedad precisamente entre los no especialistas. De aquellas inescrutables fórmulas con que los físicos –que ahora posaban para los fotógrafos de grandes revistas– llenaban sus pizarrones, la gente sólo necesitaba saber o creer que contenían el secreto de la fabricación de esas devastadoras bombas así como el de otros artefactos cuyo funcionamiento había hecho entrar al mundo en un vértigo de transformaciones. En 1971 Werner Heisenberg publica con gran éxito sus *Diálogos sobre la física atómica*, libro que es una autobiografía intelectual construida sobre la base de las conversaciones que, desde su época de estudiante hasta su madurez, mantuvo con los que en ese momento estaban cambiando no sólo la visión de la física sino, incluso a su pesar, estaban desencadenando una serie de modificaciones que, así como sus propios descubrimientos, habían llevado al mundo hacia una transformación incierta y peligrosa: Max Planck, Niels Bohr, Einstein, Paul Dirac, Wolfgang Pauli y muchos otros. Éste no era el primer libro en el que Heisenberg se preocupaba por comunicar a sus contemporáneos, en un lenguaje accesible, el estado de la física y también sus propias preocupaciones frente a tal estado. Recuérdese por ejemplo *Física y filosofía*, un libro de 1958 que apareció en la World Perspectives, colección en cuyo Consejo Directivo figuraban nombres como el de Niels Bohr, Jacques Maritain, Robert Openheimer, entre otros. En ambos libros se muestran las mismas preocupaciones pero en sus *Diálogos*, que siguen no sólo un orden cronológico sino también temático, se escuchan, de manera más vívida, junto a su propia voz, las voces de aquellos hombres para los cuales la ciencia ya no era sólo una compleja aventura intelectual, sino, absolutamente, un problema de conciencia y una necesidad de volver a plantearse problemas que la filosofía se había planteado en sus orígenes, esto es: una ética y una epistemología.

Incluso, en ciertos sentidos, estos hombres se enfrentan a situaciones inéditas. El saber científico, como el filosófico, se basa sobre el supuesto de la objetividad. Lo que el filósofo quiere pensar, lo que el científico quiere conocer, es un objeto despojado de sujeto, o, si del sujeto se trata, un sujeto convertido en objeto. Pero Bohr, con su habitual perspicacia, observa que la teoría de la relatividad, al introducir la perspectiva de un sujeto observador situado en una posición determinada, ha introducido, inevitablemente, la subjetividad como un factor central para la determinación de conceptos fundamentales. El concepto de simultaneidad, por ejemplo, no puede ser pensado sin considerar lo que hay en él de subjetivo por lo cual, para buscar un método de medición del tiempo independiente del sujeto, la teoría de la relatividad debía rechazarlo. Pero la exploración de las partículas atómicas parecía que no podría ser llevada a cabo sin aceptar que el discurso de la ciencia tendría que ser en adelante una necesaria combinación de objetividad y subjetividad. Einstein, que por su parte lo había advertido pero que no estaba dispuesto "a que le quitaran la Tierra en que asentaba sus pies", consideró que se trataba de una situación transitoria, de la búsqueda de una verdad trascendente al sujeto. Heisenberg, Bohr o Wolfgang Pauli para nada tenían esa certeza. Bohr había elaborado su teoría de la complementariedad con el fin de hacer compatibles confrontaciones como éstas con el fin de poder explicar, sin escándalo, que "Lo contrario de una afirmación verdadera es una afirmación falsa. Pero lo contrario de una verdad profunda puede ser en cambio, una profunda verdad" con lo cual los contrarios se convierten –o

pueden convertirse– en complementarios: un juego de oposiciones que se apoyan la una sobre la otra. Los positivistas han existido siempre y actualmente institucionalizan sus principios basados de una idea del "orden" tan cara a los anglosajones y tan útil actualmente para la imposición del orden de una potencia hegemónica que está segura de saber cuál es el bien y no sólo saberlo sino imponerlo con estrépito y furia. Pero estos animadores de un nuevo modo de pensar la ciencia no podían permitirse esa ideología del simplismo. El orden –como razonara el propio Heisenberg– es una representación construida por el hombre y la naturaleza nada tiene que ver con ella. Así pues, lo que estaban investigando los llevaba a una zona de incertidumbre que no debía ni podía ser desechada sino incorporada. Como coincidirían Heisenber y Wolfgang Pauli en una conversación cuyo tema era la función de la *conciencia*, dado que estamos ante un concepto del cual nada puede predicarse con certeza,

> Para los positivistas, se da una solución sencilla: el mundo se divide en dos sectores: el de lo que puede decirse con claridad y el de aquello sobre lo que debe guardarse silencio. Por consiguiente aquí debe guardarse silencio. Pero no hay filosofía tan sin sentido como ésta. Porque no hay apenas nada que pueda expresarse con claridad. Si se elimina todo lo que es oscuro, probablemente sólo quedarán algunas tautologías carentes por completo de interés.[6]

Otros sabrán si, como afirmara Koestler, la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, frente a la vasta síntesis newtoniana, no eran sino "formulaciones controversiales" que no alcanzaban para ponerla en cuestión. Yo me digo que tal vez no alcanzarían a poner en cuestión el sistema creado por Newton en los límites en que éste estaba instalado. Pero al parecer aquellas "formulaciones controversiales", precisamente por serlo, lo que ponían en cuestión era el modo de hablar en las ciencias, así como el estatuto del observador y de su objeto de estudio. "Mientras nos ocupemos de cuerpos sólidos, o prácticamente sólidos de extensión determinada, estarán vigentes las leyes de Newton. Pero cuando se trata de procesos con velocidades muy altas que hemos de medir con mayor precisión", dichas leyes comienzan a mostrar sus limitaciones. Cuando el objeto a estudiar son las formas en que se desplazan y organizan las partículas atómicas, es



© **Yara Almoina**, bitácora personal, 2000.

decir cuando *eso* que se quiere conocer es algo que no puede ser observado sino indirectamente por sus huellas o sus efectos, cuando *eso* ya no es una *cosa* que "pertenece de modo inequívoco al mundo objetivo de las cosas", sino formas esquivas e inestables, estructuras posibles, entonces hay que aceptar que "probablemente nunca será posible una descripción intuitiva de tales estructuras". ¿Cómo hablar de aquello que no sabemos lo que es porque no sabemos qué *naturaleza* tiene? Eso que se trata de estudiar se sustraerá a la posibilidad de ser fijado en una representación. El gato, por ejemplo, admite ser pensado desde dos puntos de vista: como *cosa* o como *representación*. "Pero con el átomo no sucede esto. En él no se distinguen representación y cosa porque propiamente el átomo no es ni lo uno ni lo otro." De modo tal, para pensar en *eso* que se quiere pensar es necesario proponerse otra teoría de la representación, o más bien de la relación *representación-cosa representada* pero sobre todo hay que volver a formularse una filosofía de base que se pregunte sobre el pensamiento mismo y sobre todo que provea de una respuesta a esta pregunta: ¿qué es entender? o ¿cuándo puede decirse que se ha entendido algo? El

© **Yara Almoina**, bitácora personal, 2000.

libro dedica un capítulo a la reflexión sobre el lenguaje y otro a la pregunta por el entender, aunque ambos temas son recurrentes a lo largo del libro. Como cerraría Niels Bohr una intensa polémica con una representante de la tradición kantiana que no podía aceptar que los enunciados aproximativos sean tomados como terminativos, o –dicho según la teoría de la complementariedad sostenida por Bohr– que un conocimiento pueda ser a la vez completo e incompleto sin que ello implique contradicción,

> El progreso de la ciencia no sólo se realiza con el conocimiento y la comprensión de nuevos hechos por parte del hombre, sino que también se efectúa porque aprendemos de nuevo y sin cesar el genuino significado de la palabra *entender.*

La incertidumbre aparece aquí como el método de la lucidez. Un método que no sólo tiene que ver con la ciencia sino con la ética. También se trataba, para estos hombres, de entender qué estaba pasando en Europa, cada vez más sombría, qué estaba pasando en la ciencia misma, cada vez más amenazante, y con su propia posición ante estas cosas. ¿Cómo hacer para permanecer parados al mismo tiempo aquí y allá, ante un abismo que en parte estaban creando y debían aceptar, aceptar y sobre todo entender con el fin de mantenerse a salvo sin apartarse de él?

También lo que antes era la *naturaleza*, con su leyes y sus certezas, estaba perdiendo de tal modo consistencia que no se sabía de qué modo situarse para examinarla, en caso de que eso resultara ahora posible. ¿Cómo observar lo que no puede observarse y qué relevancia tiene la teoría en relación con los hechos o las magnitudes observables? En una larga conversación con Einstein acerca de la posibilidad de construir una teoría física sobre las magnitudes observables –cosa que Heisenberg había deducido a partir de la teoría de la relatividad–, aquél, aun concediendo que antes se había dejado tentar por esta idea, fue sin embargo categórico en su negación de tal posibilidad: hay que empezar (y terminar) por la teoría, afirma Einstein, porque "Sólo la teoría decide lo que puede observarse". Lo que la experimentación nos muestra son eventos de los que no tenemos seguridad porque la experimentación misma ha modificado lo que creeemos recoger como una imagen sensible. Es necesario partir –es decir, alejarse– de la impresión sensible para ver lo que subyace en ella. Y lo que subyace sólo puede determinarlo la teoría. Más tarde Heisenberg recordará estas palabras –para él iluminadoras– en un momento clave de vacilaciones, un momento en el que concibió lo que sería su teoría de la indeterminación. "Nosotros –se dirá Heisenberg– habíamos dicho siempre con cierta superficialidad: la trayectoria del electrón puede observarse en la cámara de niebla." Pero tal vez no se observaba propiamente nada en realidad: "sólo gotitas aisladas de agua en la cámara". A esas gotitas mucho más grandes que el electrón –el hecho observable–, no podía hacérseles preguntas. "La auténtica pregunta", se dirá Heisenberg, debe formularse así:

> ¿Se puede representar, dentro de la mecánica cuántica, una situación en la cual aproximadamente –es decir con una cierta imprecisión– se encuentre un electrón en un lugar dado, y también aproximadamente –es decir, de nuevo con una cierta imprecisión– posea una velocidad dada, y se pueden reducir estas imprecisiones de forma tal que no se encuentren dificultades con el experimento?

Esta pregunta no puede ser respondida sino mediante ecuaciones matemáticas que tengan la capacidad de incorporar relaciones de indeterminación. El hecho observable permanece en silencio o, peor, habla equívocamente, mientras la teoría no le diga lo que debe decir.

De este modo todo parece encaminarse hacia el orden. Pero esa iluminadora enseñanza de Einstein iba en contra de su propios principios –no quizá de los de Heisenberg. Lo que puede pensarse como *la naturaleza* –en este caso los hechos observables–, sólo puede ser determinado por la teoría. De ese modo los hechos que pueden ser vistos –su forma, su ubicación, su composición–, así como los que aun no aparecen pero pueden ser localizados, incluso aquellos que quedan fuera de la zona de observación y por consiguiente son irrelevantes para ella, tienen como suelo y horizonte la teoría.

¿ES LA NATURALEZA COSA DE LA ESCRITURA?

Pero si esto es así, el libro de la naturaleza queda inscrito en la teoría. ¿Qué hay, entonces fuera de la teoría? ¿Y cómo ver eso que hay? Esta inestabilidad del saber puede entenderse bien para el caso de los objetos y magnitudes que preocupan a los estudiosos del átomo. ¿Pero no ocurrirá de la misma manera con todos los objetos de la ciencia? Einstein, en realidad, ha actualizado en esa frase un viejo dicho popular: "El que no sabe no ve", frase que podría ser complementada por esta otra: "El que no sabe ni siquiera sabe no ver". Imaginemos esta escena: un biólogo tiene ante sí, sometida a estudio, lo que se supone una pequeña criatura de la naturaleza, una rata, un conejillo. Para empezar, uno podría preguntarse hasta qué punto resulta posible decir que es una criatura *de la naturaleza* ese animalito que, destinado a ser objeto de investigación, ha nacido y crecido y ha sido seleccionado para este experimento en condiciones severamente previstas por la teoría. Inmutable, cuidadoso, nuestro investigador prepara el experimento, se asegura de que todo, hasta la posición en queda prisionero el animalito, no se aparte de lo que dice el libro. Hace la incisión en el lugar preciso. ¿Qué es lo que observa? ¿Una carne palpitante de color innombrable? ¿Vísceras? No; observa objetos más sutiles, si se quiere inmateriales, y que tienen nombres precisos. Observa cambios de temperatura, oscilaciones en la tensión, comportamientos del ritmo, delicadas transformaciones como respuestas a ciertos estímulos. Observa incluso lo que aun falta observar, lo que necesitará introducir en el próximo experimento; observa y anota, retiene la observación porque la observación está destinada a ser, más tarde o más temprano, el tema de un discurso científico. El investigador no *hace* sino *lee* –o más bien *hace* en la medida en que *lee*– un discurso que lo precede mientras prepara su continuación. Imaginemos también que por algún azar se encuentra junto a él otro observador que nada tiene que ver con la disciplina, un segundo observador que está ahí circunstancialmente: es un amigo del investigador o un visitante con el que no contaba pero que ha llegado en el momento en que el investigador se disponía a iniciar su trabajo y le ha expuesto su deseo de mirar él también para que la espera le sea menos tediosa. ¿Qué ve este otro mirón? Entrañas amorfas, una materia palpitante, continua. ¿Está situado este mirón ignaro directamente ante ese objeto que atrae su mirada? No. Si es un observador curioso y despojado de teoría tratará de armarse de otros parámetros extraídos del libro de la experiencia. Se volverá sobre su memoria, evocará situaciones vividas que pueden ayudarle a decirse a sí mismo lo que está mirando: cierto episodio de su infancia, una disección que alguna vez lo entretuvo en una clase de la preparatoria, un accidente, un sueño cercano a la pesadilla en el que una masa sanguinolenta parecía empeñarse en respirar. Reúne lo que puede y trata de organizarlo pero termina advirtiendo que no tiene palabras y eso, la falta de palabras, le impide saber hasta qué punto ve y cuándo deja de ver, incluso, o sobre todo, *qué es lo que hay que ver*. El libro en el que está leyendo es confuso y eso también le impide seguir la secuencia de gestos del investigador, que tan pronto mueve sus manos con decisión, acerca sus ojos casi triunfantes, o tan pronto se detiene vacilando. Tal vez más adelante pueda descifrar lo que ha visto; por ahora ha agregado otro episodio a esa cadena de experiencias que más tarde podrían articularse y llegar a convertirse en una página legible.

Si le llamamos objetividad a aquello que, ajeno al sujeto, persiste ordenadamente con independencia de él, esa objetividad le está negada al hombre. El hombre construye discursivamente la objetividad; construye, mejor dicho, las condiciones en que puede predicarse la objetividad acerca de algún evento o del universo entero. El libro de la naturaleza, ese libro donde cada cosa está puesta en armónica relación con las demás, es

algo que no puede leerse sin una teoría de la naturaleza; incluso que no puede leerse sin cambiar, de uno o de otro modo, el lugar de cada cosa. Que la ciencia no nos pone ante la naturaleza en cuanto tal sino ante un discurso con el que se construye una teoría que permite pensar la naturaleza tal como la propia ciencia la concibe, es una evidencia que el científico hace todo lo posible por ignorar. Para convencerse de que la ciencia está del lado del orden, el científico parece necesitar de un recurso a la autoridad. Esa autoridad –dentro de nuestra tradición– es el Libro que contiene las *sagradas escrituras*. ¿Pero en verdad ese Libro habla de las cosas que interesan al científico? En verdad, la Biblia reúne un vasto y heteróclito conjunto de escritos de diversos géneros, provenientes de muy diversas épocas y de muy diversas tradiciones.[7] Para un lector situado fuera del dogma, estos escritos no se ocupan de los temas que aquí estamos tratando y se sitúan en un universo mental por completo alejado de lo que después sería la ciencia. Pero incluso esto también es evidente para un estudioso de la Biblia situado dentro de una confesión pero determinado a dar cuenta de aquélla como investigador. La muy erudita, y muy católica, *Enciclopedia de la Biblia* dirigida por autoridades tan eminentes como Alejandro Díez-Macho y Sebastián Bartrina, en su breve artículo sobre Astronomía comienza informando que "los conocimientos astronómicos reflejados en la Biblia son escasos y poco profundos" pues en este campo "los israelitas no supieron estar nunca a la altura de los pueblos vecinos: egipcios, cananeos y babilónicos".[8] Así, no fueron los anónimos redactores de estos escritos los responsables de las interpretaciones que se le atribuyen sino quienes, después de reunirlos, y no necesariamente de mala fe pero sí con un espíritu de proselitismo y de conquista, se dieron a la tarea de imaginar un itinerario de lecturas (simbólicas, alegóricas, anagógicas, etc.) que les permitiera afirmar o negar lo que la doctrina necesitaba que fuera afirmado o negado. El científico no siempre –casi nunca– lo sabe porque, aun si él es ateo, necesita que su ciencia comience por un acto de fe al cual su discurso pueda aferrarse. Así, difícil le sería aceptar que el libro del que tradicionalmente se ha sostenido es no sólo caótico sino en más de una ocasión portador de narraciones poco santas.[9]

La existencia de Dios –del Autor de ese Libro– ha sido siempre necesaria para el científico porque es garantía de la existencia del orden que su racionalidad necesita; y garantía también de la existencia de una Naturaleza, objetiva y consistente y apta, por lo tanto, para convertirse en su objeto de estudio. Así, dado que el científico estudia la naturaleza, convertir a ésta en materia de duda es, como temía Einstein, privarse del suelo donde se apoyan sus pies.

Pero el temor a esa privación se vuelve inevitable en cuanto baja los ojos para mirar el suelo. La naturaleza no es un objeto sino una noción problemática. Para empezar, el propio Aristóteles nos ha legado varias maneras de entender el concepto de naturaleza –en nuestra habla cotidiana también damos a la palabra naturaleza variadas acepciones– aunque él mismo haya tendido a privilegiar la idea de orden y regularidad universales, y en ese medida haya opuesto la *naturaleza* al *azar* (lo que no puede preverse ni repetirse pues carece de legalidad) y al *arte* (*tejné* en griego: aquello que el hombre fabrica según un método y una finalidad). Platón, de quien no hemos hablado en este artículo a pesar de que su gravitación en el desarrollo de la cultura occidental es acaso más profunda, concibió, según se sabe, la naturaleza –mejor dicho el cosmos– como un ser viviente por lo que debemos deducir que la naturaleza no hace sino pensarse a sí misma, es a la vez sujeto y objeto del pensar. Sin salirnos de esta cultura, recordaremos que antes de Platón y Aristóteles ya se habían desarrollado diversas imágenes del mundo y también diversas visiones del hombre y de su relación con Dios o los dioses. Entre éstas, acaso la más radical y persistente sea la visión trágica. Esta visión nos instala en el mundo de la pasión, sugiere que, en la profundidad del alma humana así como en la profundidad del mundo se extienden los deseos irredentos, las tinieblas del sinsentido. La naturaleza sería esencialmente pasional, enigmática y, dominado por ella, el hombre intenta un vacilante control a través de la magia o, en el otro extremo, se somete a su desorden y hasta lo celebra en rituales orgiásticos u otras formas de la desmesura. Entre la naturaleza pasional de los trágicos y la racional de los cosmólogos y matemáticos existe la misma relación que entre el dios de los teólogos y el de los hombres cuya religiosidad nace de una disposición emocional que rechaza toda posible demostración: artistas y místicos, seres ardientes e insatisfechos, individuos y comunidades para los cuales la vida se mueve entre la desesperación y la esperanza. Los que se inclinan a la especulación racional han construido una visión de la naturaleza en todo dependiente de la teología para lo cual han recurrido a la elaboración de un discurso basado no en la experiencia sensible sino en el silogismo y en las ecuaciones

matemáticas. Pero en los días que vivimos, mientras los resultados de la ciencia –convertida en tecnociencia– produce ante nuestros ojos más monstruosidad que beneficio, revisar los presupuestos de la ciencia se vuelve un imperativo no sólo intelectual sino ético.

EL DISCURSO A LA DERIVA

El discurso científico deriva del discurso teológico y esa derivación –en el doble sentido de proveniencia y desvío– es la que fue discutida con todo rigor por hombres como Einstein, Bohr y Heisenberg, quienes habían vislumbrado el lado oscuro de la ciencia y habían visto lúcidamente el aspecto trágico de la tecnología. Einstein, según dijimos, luchó por retornar a un discurso que devolviera a la naturaleza su garantía de objetividad superando los riesgos introducidos por la mecánica cuántica y aun por la teoría de la relatividad. Sin ser un creyente, nunca dejó de apoyarse en la idea de que Dios era el hacedor de una obra no sólo admirable sino también de admirable regularidad, lo cual, según él, quedaría confirmado una vez más en cuanto la mecánica cuántica encontrara el modo de superar la turbulencia que había introducido en el devenir de la ciencia. “Dios no juega a los dados”, había aseverado Einstein ante Heisenberg y otros investigadores que participaban de la decisión de arriesgar la certidumbre que el discurso de la ciencia había secularmente defendido. Niels Bohr, por su lado, sin dejar de tomar en serio las preocupaciones teológicas de Einstein, prefirió optar –como tal vez lo hizo el propio Heisenberg– por la doctrina de la doble verdad originada en Averroes y defendida entre otros por Galileo. Por ello, ante la sentencia de Einstein de que, en ciencia, es necesario eliminar el azar puesto que “Dios no juega a los dados”, Bohr sólo podía limitarse a responder que “No es ni puede ser tarea nuestra ordenar a Dios cómo debe regir el mundo”.

Una vez declarada la guerra, Heisenberg y su equipo fueron instalados en Berlín con la orden de seguir allí sus trabajos ahora en vistas al apoyo que de él podía derivarse para la causa nacionalsocialista. Cuando Otto Hahn descubrió la fisión del átomo y con ello la posibilidad de construir una bomba atómica, la visión trágica volvió a hacerse presente entre ellos, aunque, para mitigarla, calcularon que la fabricación de una bomba atómica requería de tan costosas instalaciones y de tan lentos procesos que antes de obtener-

© **Yara Almoina**, bitácora personal, 2000.

la ya la guerra habría finalizado. Heisenberg, aferrado al deber de vivir se defendía de ella repitiendo: “Yo no estoy dispuesto a glorificar este caos con ideas como la del crepúsculo de los dioses o el ocaso del universo”. Él y sus compañeros esperaban la segura derrota de la Alemania de Hitler para después usar la energía atómica en la reconstrucción de otro país. No obstante, sintieron que era necesario hablar de este tema con Niels Bohr. Heisenberg tomó entonces infinitas precauciones para ser invitado por el gobierno neutral de Dinamarca a dar una conferencia en Copenague, donde pudiera encontrarse con el que siempre había sido su amigo y sobre todo su maestro. Después de la conferencia, cuando Bohr alcanzó a enterarse de que con el producto de sus desvelos podía construirse esa monstruosidad, y de que los físicos norteamericanos también trabajaban para ello, quedó tan espantado que ya no escuchó las argumentaciones que siguieron. ¿Habrá pensado entonces que Dios era un jugador de dados y que el libro de la naturaleza, que él mandó escribir, resultaba tan ininteligible, tan imprevisible como el discurso de la ciencia que con tanto empeño y tan buenas intenciones los hombres trataron de escribir a lo largo de los siglos?

N O T A S

[1] Este trabajo ha sido escrito por alguien que, al menos en el sentido habitual, carece de formación científica. Por ello sólo trata de atender a las características del discurso de las llamadas ciencias naturales, no desde luego a sus contenidos. Asumo este riesgo para, una vez más, intentar una aproximación entre lo que hoy son dos universos del saber que parecen alejarse pero en cuyo origen hay un vínculo –incluso una unidad– que persiste más allá de nuestros hábitos intelectuales. Para elaborar este artículo me he basado esencialmente en dos libros: *Los sonámbulos*, de Arthur Koestler (EUDEBA, Buenos Aires, 1963) y *Diálogos sobre la física atómica,* de Werner Heisenberg (Universidad Autónoma de Puebla, 1988). A ello le he agregado meditaciones y lecturas complementarias surgidas del interés por un tema que no se restringe a la necesidad de saber cómo trabajamos en la elaboración del conocimiento sino que tiene como imperativo ético nuestra responsabilidad intelectual ante el estado actual del mundo.

[2] Alejandro Koyré, autor de la introducción y las notas hechas a la edición de EUDEBA (con traducción de Jorge Fernández Chiti) sí postula la idea de un estricto heliocentrismo en Copérnico y lo hace más por razones metafísicas que por razones cosmológicas. Aunque defensor consciente de la doctrina de Aristóteles, Copérnico no habría sido ajeno al influjo de las tradiciones platónica y neoplatónica, las cuales interpretaban que el Sol visible era una representación de otro invisible, y éste a su vez una representación de la divinidad. Eso, siempre según Koyré, explicaría el tono lírico, divinizante, al que recurre Copérnico cuando habla del valor de lo solar. Evidentemente la visión de Koyré no coincide con la de Koestler. Sin embargo se vuelve verosímil si pensamos que el platonismo revive con fuerza en la lírica medieval (y en general en las artes, para no hablar de la alquimia) y sobre todo en la lírica renacentista a partir de Petrarca para quien el sol (esto es la luz del espíritu) adquiere un valor absoluto en la contemplación de la belleza sensible e inteligible.

[3] Con esta frase, que es todo un diagnóstico del estado de nuestra civilización, comienza Heisenberg su libro *Física y filosofía*, editado en Buenos Aires por EUDEBA en 1959, con traducción de Fausto de Tezanos Pinto.

[4] *El mensajero de los astros* es la forma por la que opta Alberto Luis Bixio para la traducción del libro de Koestler. En cuanto a la edición hecha por Alianza Editorial, su traductor, Carlos Solís Santos, explica que la palabra latina *nuncius* significa al mismo tiempo "mensaje" y "mensajero", y que Galileo parece haberla usado más en el primer sentido que en el segundo. De cualquier modo, esta vacilación lo lleva a preferir un título que él mismo reconoce que es arbitrario aunque razonable: *La gaceta sideral*. Ésta parece ser la opción y el riesgo que asume el traductor. Sin embargo, sin duda por una razón editorial, que bien podría haber sido la de no correr riesgos, en la portada de esta edición no aparece este título audaz sino el otro, redundante.

[5] Koestler cita, a propósito de esta oposición, el siguiente párrafo tomado de la tercera de las *Cartas sobre las manchas solares*: "Se oponen a mi [...] obra algunos tenaces defensores de cada argumento menudo de los peripatéticos. Por lo que veo, su educación ha consistido en sentirse alimentados desde la infancia con la opinión de que filosofar no es ni puede ser otra cosa que realizar un examen acabado de los textos de Aristóteles [...] No desean levantar nunca los ojos de esas páginas, como si el gran libro del universo estuviera escrito para que sólo Aristóteles lo leyera y los ojos de éste fueran los únicos destinados a ver por toda la posteridad."

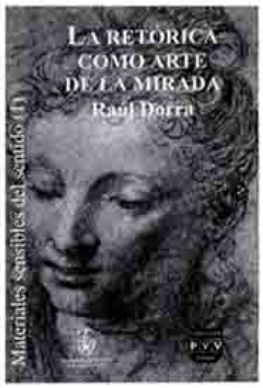
[6] Es probable que este juicio haga alusión a la famosa sentencia de Wittgenstein pues en otro momento Niels Bohr la cita. Para su desgracia, el nombre de Wittgenstein ha llegado al oído de muchos sólo por ser el autor de esa frase que asevera que sobre aquello de lo que no se puede hablar es preferible callarse. Aun leída fuera de contexto, esta represiva afirmación –que no por muy citada deja de ser en el fondo una trivialidad– conspira no sólo con las búsquedas del arte, con los textos fundadores de culturas y religiones, sino que, pensada desde los esfuerzos de hombres como Heisenberg, conspira contra la propia ciencia. No sabemos exactamente qué peso le quiso dar Wittgentein a esta desafortunada sentencia, pero sabemos que por fortuna él nunca la siguió. ¿Pues de qué habla la matemática sino de aquello que no se puede hablar?

[7] Esta afirmación hecha tan rápidamente no puede ser desarrollada aquí y merecería un largo trabajo. Baste decir que el canon de las escrituras hebreas quedó establecido, tras ingentes esfuerzos de recuperación y selección de manuscritos, en el siglo II a.C., es decir a once siglos de la muerte de Moisés. En mi artículo "El Libro y el Espíritu" –contenido en *Entre la voz y la letra*, BUAP-Plaza y Valdés, 1997– me he ocupado de describir la labor de reunión y estudio de los manuscritos de los cinco fundamentales libros atribuidos a Moisés y el lector interesado puede encontrar ahí una muestra de este tipo de procesos. En cuanto a la selección y establecimiento de los textos aceptados como canónicos por la Iglesia católica (los cuales no coinciden con la *Biblia* hebrea ni con la protestante), si bien el cuerpo principal fue reunido hacia el siglo IV hubo que esperar hasta el Concilio de Trento, celebrado en 1546, para una sanción final que diera por terminadas las discusiones sobre la autenticidad de ciertos textos. Nada de esto –aceptaciones o descalificaciones– fue armonioso, y menos el resultado final. Una cosa, por lo tanto, es leer este conjunto de libros inevitablemente heteróclitos (que, por lo demás, raramente se leen completos) bajo la presión de su exégetas y jueces, y otra es leerlo sobreponiéndose a ellos.

[8] Redactada por un nutrido elenco de especialistas en las distintas disciplinas bíblicas, esta Enciclopedia que abarca seis gruesos tomos fue publicada en Barcelona por Ediciones Garriga, en 1963.

[9] Simone Weil, quien vivió y sobre todo murió como judía, trató de apartarse del judaísmo horrorizada por la lectura de la *Biblia* hebrea. La idea de que Iahveh sea el "Dios de los ejércitos" le parece una blasfemia en la que no cayeron las religiones de la antigüedad. Por otra parte, según ella, salvo unos pocos libros cuyos autores o protagonistas muestran influencias de religiones no hebreas, "la vida de los otros, desde Abrahán (quien comienza por prostituir a su mujer), está manchada de cosas atroces". De Simone Weil nadie podrá decir que escribió una sola frase sin haberla meditado con un rigor en el que ponía en juego su vida. Ver *Carta a un religioso*, Ed. Sudamericana, Buenos Aires, 1954; trad. de María Eugenia Valentié. Muchos siglos antes de Simone Weil, el gnóstico Marción había emprendido la lectura literal (es decir, no alegorista) del Antiguo Testamento y había concluido que no se trataba de una sucesión de mitos, ni siquiera de mentiras, sino del "relato de una historia verdadera pero horrible". Veáse Serge Hutin, *Los gnósticos*, EUDEBA, Buenos Aires, 1963; trad. De Thomas Moro Simpson; p. 17.

Raúl Dorra, Programa de Semiótica y Estudios de la Significación, Universidad Autónoma de Puebla.
luisaul@prodigy.net.mx



NOTICIAS DEL PLANETA TIERRA

GALILEO GALILEI Y LA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA

GUILLERMO BOIDO

A-Z EDITORA, BUENOS AIRES, 1996

¿Quién fue en realidad Galileo? ¿En qué consistió la significación, la originalidad y el alcance de su obra? ¿Cuánto le deben la física moderna y su metodología? ¿Cuáles fueron las razones de su conflicto con la Iglesia, que aún hoy despierta enconadas controversias? A cada una de estas preguntas, los estudiosos de Galileo han propuesto múltiples y a la vez contradictorias respuestas. De allí que la figura de quien fuera llamado "el padre de la ciencia moderna" parezca a veces, en virtud de su complejidad, inaccesible a los andamiajes teóricos de la historia o al fácil reduccionismo filosófico o ideológico. Publicista de la nueva ciencia, mordaz crítico de los "doctores de la memoria", expositor de la teoría de los proyectiles, teólogo por imperio de las circunstancias, indagador de la verdad o astuto embustero, en todo momento y lugar, bajo distintas apariencias, Galileo es uno y lo mismo. Este libro pretende rescatar tal integridad, sin olvidar el contexto histórico en el cual el gran físico italiano desarrolló su obra: la llamada "revolución científica de los siglos XVI y XVII".

LA RETÓRICA COMO ARTE DE LA MIRADA

RAÚL DORRA

BUAP-PLAZA Y VALDÉS

MÉXICO, 2002

La retórica como arte de hablar nació y se consolidó en comunidades fuertemente oralizadas en las que la actuación de la voz tenía un peso público preponderante porque era el factor que organizaba la vida social. Hablar significaba existir socialmente y no sólo existir –hacerse *presente*– sino ocupar un lugar –*el* lugar– en las instituciones sobre las que descansaba el bien común. Por eso el hablar no podía ser un hecho circunstancial sino una puesta en escena ordenada y regulada. La palabra, entonces, debía escenificar la armonía del conjunto, la proporción de las partes, el ejercicio disciplinado, la variedad y la tensión de las pasiones controladas por la razón. Sostenida por el poder de la voz, esa palabra debía volverse sobre el cuerpo, del que aquélla se había desprendido para tomar su forma. Al igual que éste, la palabra debía hacer *figura*, modelarse, mostrarse como una composición en la que reinan la armonía constructiva o la belleza enérgica, esa belleza que proviene y refuerza la convicción de que todo debe estar en su lugar. Desde una cierta perspectiva –expresada a lo largo de este libro– la retórica puede ser definida como un cuerpo labrado por la palabra y puesto de pie por la voz.

TÓPICOS DEL SEMINARIO, 8

SEMIÓTICA DEL VALOR

SEMINARIO DE ESTUDIOS DE LA SIGNIFICACIÓN-BUAP, 2002

La reflexión sobre el valor es, para el semiótico, una meditación incierta sobre la cual resulta difícil decidir. Esta reflexión es, de acuerdo con la opinión general, inaugurada por Saussure, quien instala el concepto de valor en el centro del campo semiótico: "No establecemos ninguna doferencia seria entre los términos *valor, sentido, significación, función* o *empleo* de una forma [...]. Hay que reconocer, sin embargo, que *valor* expresa mejor que cualquier otra palabra la esencia del hecho, que es también la esencia de la lengua, o sea que una forma no *significa*, sino que *vale*: he aquí el punto cardinal. *Vale*, por consiguiente implica la existencia de otros valores". Saussure tuvo pocos seguidores, ya que el recurrir al concepto de valor no dejó de ser circunstancial, no obstante el hecho de haber fundado el concepto sobre los de *reciprocidad, complejidad* y *relatividad*, abrió la posibilidad de volver a considerar el valor como se muestra en este volumen, desde nuevas perspectivas.

LA LÁMPARA DE DIÓGENES

REVISTA DE FILOSOFÍA, NÚM. 6, VOL. 3. BUAP, 2002

En el epígrafe de este número de *La lámpara de Diógenes* se lee:
"Cualesquiera que sean las tentativas que en el pasado se hicieran por justificar la guerra o, al menos, por reconocerle algún valor espiritual, es preciso proclamar en voz alta que la guerra con su cariz actual es el pecado mismo. Pero al mismo tiempo no podemos dejar de reconocer que esta guerra es cada vez más asunto de técnicos; presenta ese doble carácter de aniquilar poblaciones enteras sin distinción de edad o de sexo y de estar cada vez más conducida por un pequeño número de individuos poderosamente equipados y que dirigen las operaciones desde el fondo de un laboratorio. De modo que por una conjunción, accidental o no, pero segura, la suerte de la guerra y la de la técnica aparecen ahora indisolublemente unidas; y podemos afirmar que, cuando menos en la fase histórica en la que estamos, todo lo que viene a reforzar a la segunda tiende, al mismo tiempo, a hacer que la primera sea más radicalmente destructora y a desviarla de manera más inexorable hacia lo que, en último extremo, sería sin más el suicidio de la especie humana". (Gabriel Marcel, *Los hombres contra lo humano*, 1951)

ÉTICA AMBIENTAL

LOUIS ANN LORENTZEN
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PLANTEL GOLFO CENTRO/UNIVERSITY OF SAN FRANCISCO, 2001

El tema de la ética ambiental surge en época reciente como uno de los temas de mayor relevancia en las ciencias ambientalistas. Sin duda, en este campo de investigación se cimentan los fundamentos axiológicos de lo que ahora se conoce como el desarrollo sustentable; sin embargo, debido a la urgente necesidad de resolver problemas concretos (calentamiento planetario, deforestación, agotamiento de las reservas de agua dulce, entre otros), se ha relegado a un segundo momento la necesidad de reflexionar sobre aspectos filosóficos, éticos y morales en relación con el medio ambiente.

Al inicio de este libro, la autora repasa el pensamiento de escritores, pensadores y activistas de Estados Unidos y Europa. También reseña a los críticos de algunos de estos filósofos y describe las diferencias que ha observado entre los movimientos del Norte y del Sur. Luego de repasar la crisis medioambiental mundial en la actualidad, Lorentzen describe algunos modelos teológicos y filosóficos para una ética del medio ambiente, analizando a algunos de los movimientos ecologistas contemporáneos y sus raíces filosóficas, en particular al movimiento conocido como *deep ecology*, y a grupos como Earth First y el Partido Verde. Por último, expone el pensamiento de los críticos del *deep ecology* y discute el papel de la tecnología (particularmente de la biotecnología), del militarismo y su impacto en el medio ambiente.

EL FUTURO DE LA EDUCACIÓN EN INGENIERÍA

ARMANDO RUGARCÍA TORRES, RICHARD M. FELDER, DONALD R. WOODS Y JAMES E. STICE
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA PLANTEL GOLFO CENTRO/BUAP/UNIVERSIDAD POPULAR DEL ESTADO DE PUEBLA/ UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA, 2001

En la enseñanza de la ingeniería se han comenzado a explorar otras alternativas a la forma tradicional, alternativas que han demostrado su efectividad. Preparar a los graduados en ingeniería con los conocimientos, habilidades y actitudes que necesitan para hacer frente a las demandas laborales de las próximas décadas es la preocupación central de los autores de esta obra. El libro ofrece nuevas herramientas a los profesores de las licenciaturas de ingeniería y a los administradores universitarios que desean mejorar la calidad de la enseñanza de esta disciplina.

Dividido en seis capítulos, el texto inicia definiendo a detalle los retos que enfrenta la educación en ingeniería. Analiza los métodos que han demostrado su efectividad en el mejoramiento de la enseñanza. También explica aquellos que ayudan a los estudiantes a desarrollar habilidades críticas. Examina formas efectivas de preparar al profesorado a aprender y aplicar los nuevos métodos de evaluar la calidad de la enseñanza y posibles modificaciones en el incentivo universitario y la estructura de compensaciones, que provocará los cambios deseados en la educación superior.