

La ciencia 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

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.

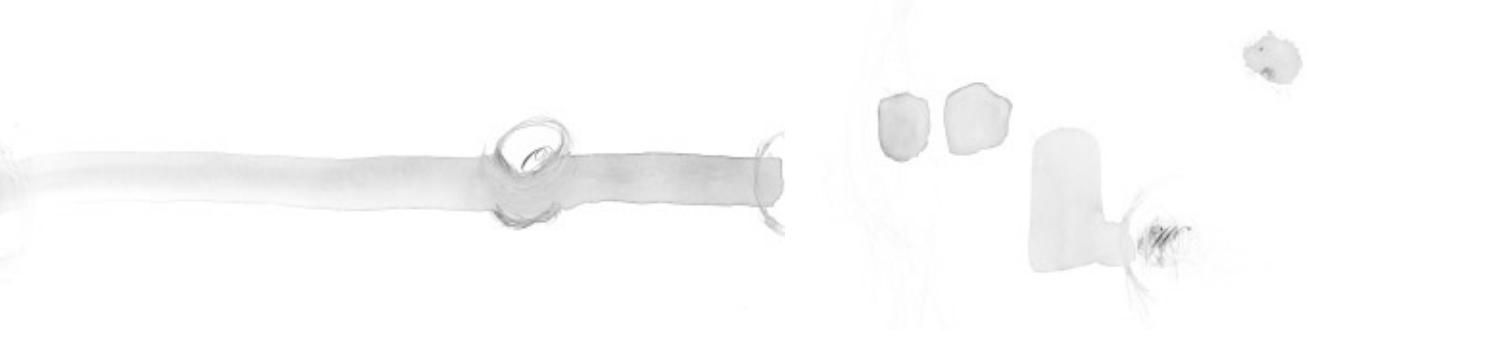
En la lista de acciones que Wittgenstein considera como juegos de lenguaje están las siguientes: dar órdenes y obedecerlas, describir la apariencia de objetos o dar sus medidas, construir un objeto a partir de una descripción o de un dibujo, reportar un acontecimiento, especular acerca de algo, formular 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, Wittgen-

stein 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 independiente mente 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 pre establecidos 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

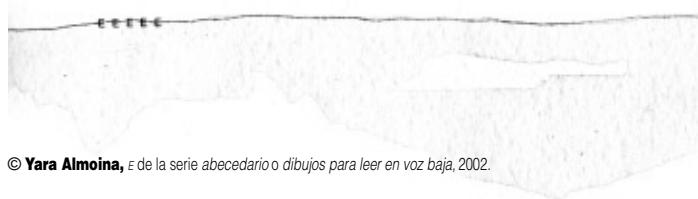
La ciencia normal no tiene el propósito de producir novedades, ni en la teoría ni en los hechos; de hecho, según Kuhn, "cuando tiene éxito, no descubre ninguna". Esto no significa que todo ocurra de manera suave y sin tropiezos puesto que siempre existen anomalías –anomalías que tienen como telón de 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 convierte 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.



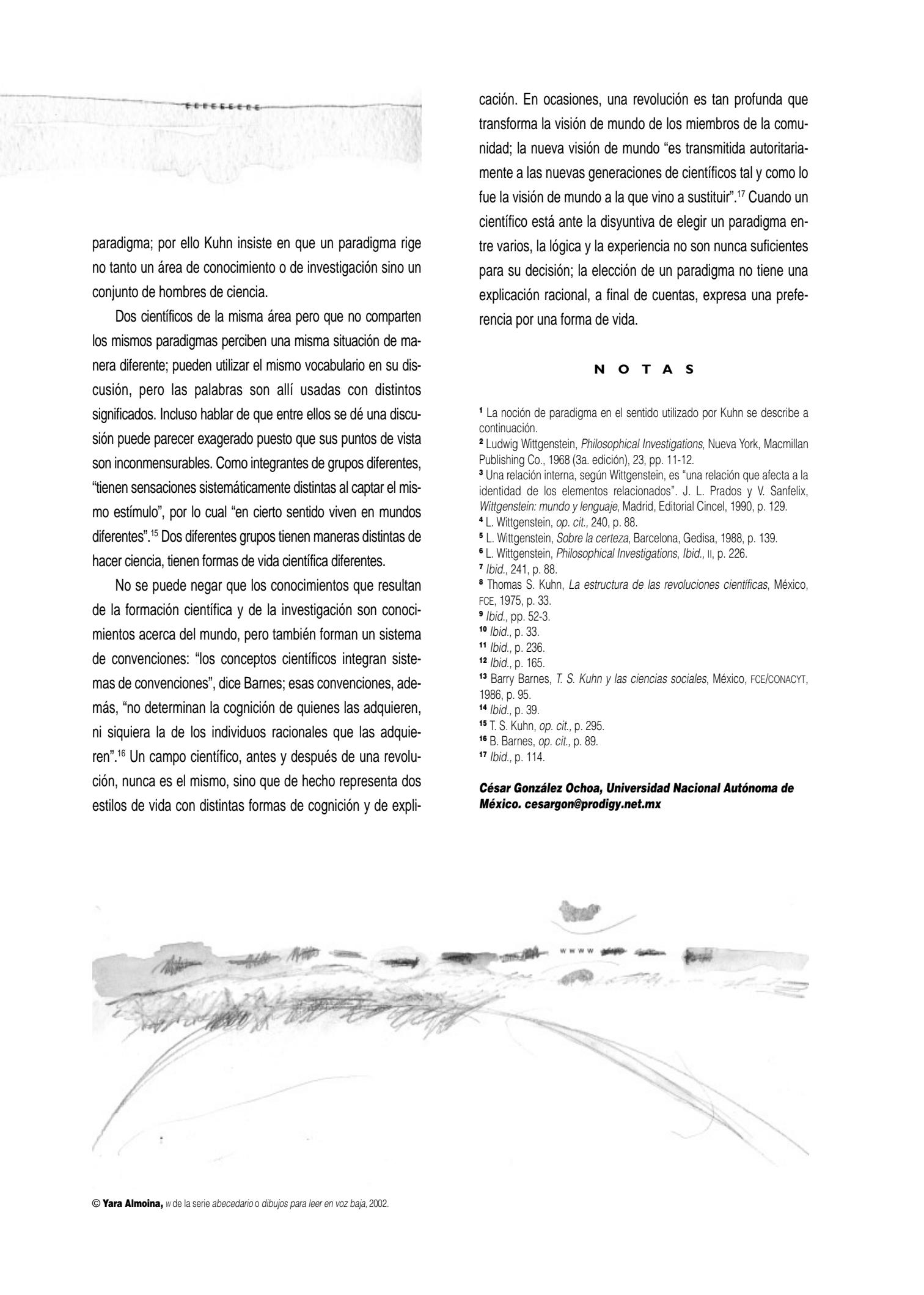
© Yara Almoina, E de la serie abecedario o dibujos para leer en voz baja, 2002.

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 incommensurables 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 incommensurables. 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 expli-

cación. 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