

# EPISTEMOLOGÍA E HISTORIA DE LA CIENCIA

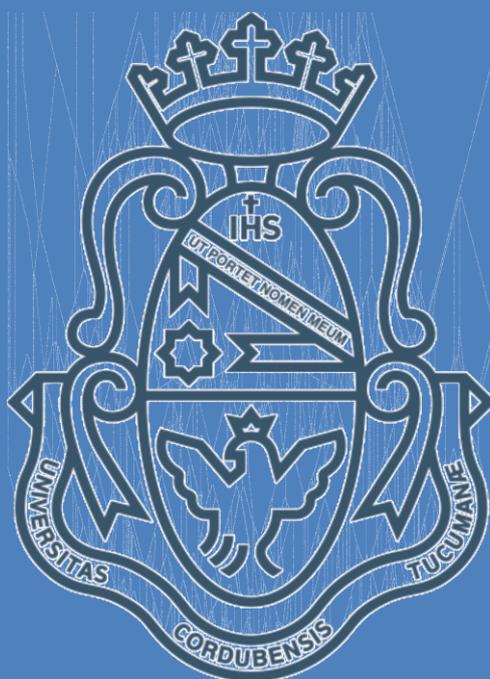
SELECCIÓN DE TRABAJOS DE LAS IX JORNADAS

VOLUMEN 5 (1999), Nº 5

Eduardo Sota

Luis Urtubey

Editores



ÁREA LOGICO-EPISTEMOLÓGICA DE LA ESCUELA DE FILOSOFÍA  
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE LA FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons atribución NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina



# Gärdenfors, el arraigo de las creencias y el cambio teórico<sup>1</sup>

Hernán Miguel / Guillermo Pissinis / Jorge Paruelo\*

## 1. Introducción

En su libro *Knowledge in Flux*, Peter Gärdenfors nos presenta un análisis formal de los sistemas de creencias y de sus posibles cambios. En particular nos interesa remarcar aquí algunos puntos de su propuesta con la finalidad de poder emplearlos para una mejor comprensión del *cambio científico*, entendiendo a éste fundamentalmente como un cambio de creencias y no tanto como un proceso ligado a la justificación lógica basada en los grados de confirmación o de falsabilidad que una teoría pueda tener.

En la sección siguiente esbozamos algunas de las nociones de la propuesta de Gärdenfors<sup>2</sup> y en las subsiguientes presentamos algunas críticas a su propuesta y sugerimos algunas ideas que al ser articuladas con su propuesta, permitirían una mejor evaluación de la magnitud del cambio científico

## 2. La propuesta de Gärdenfors

Gärdenfors (1988) intenta modelar la *dinámica* de los estados epistémicos de un sujeto, lo cual puede aplicarse a un sujeto individual, a un sistema de creencias como el referido por un paradigma en alguna época, a un sistema jurídico o al estado de una base de datos.

Para esta modelización toma como primer elemento el *sistema de creencias*. Un sistema de creencias es una estructura cognitiva con clausura deductiva,<sup>3</sup> uno de cuyos modelos sería un conjunto  $K$  en el que los estados epistémicos del sujeto son representados por medio de proposiciones. Estos estados podrían presentarse de tres formas diferentes:

- (1) como aceptación de una proposición  $A$  cualquiera, en cuyo caso  $A$  pertenece a  $K$  como una proposición verdadera;
- (2) como rechazo de dicha proposición  $A$ , siendo  $A$ , por lo tanto, una proposición falsa;
- y
- (3) como una indeterminación del valor de verdad de  $A$ , en cuyo caso ni  $A$  ni  $\neg A$  pertenecen a  $K$ .

Tres son los posibles cambios en el sistema de creencias:  $K$  puede cambiar por *expansión*, por *revisión*, o por *contracción*. Hay *expansión* cuando una proposición  $A$  que no pertenecía ni ella ni su negación al sistema de creencias  $K$ , pasa a tener uno de los dos posibles valores de verdad; es decir, o  $A$  o  $\neg A$  pasan a pertenecer a  $K$ . La *revisión* ocurre cuando se invierte el valor de verdad de la proposición, esto es, una proposición que antes era aceptada como verdadera, es ahora rechazada como falsa; o, lo que es lo mismo, su negación es tomada como verdadera. Podríamos decir de manera muy general que hay *revisión* cuando se considera como verdadera la negación de una proposición previamente aceptada. Por último, hablamos de *contracción* cuando una proposición que pertenecía a  $K$ , deja de pertenecer a  $K$ . Es decir, pasa de ser considerada verdadera a estar indeterminada.<sup>4</sup>

\* CBC - Universidad de Buenos Aires.

Para nuestros propósitos nos resultan de interés los dos primeros tipos de cambio epistémico, es decir, las expansiones y las revisiones. La expansión porque en ella se trata de ampliar el sistema de creencia sin derogar o abandonar ninguna de las creencias que previamente se habían aceptado, y esto suele ocurrir, según Gärdenfors, como resultado de observaciones o de nueva información disponible para el sujeto, lo que nos permite ver en la expansión un proceso de aprendizaje, de ampliación del conocimiento con información compatible con el *corpus* de conocimiento preexistente.

Por otro lado, en el caso de las revisiones es importante hacer resaltar que al creer o aceptar como verdadera una proposición que antes se rechazaba o negaba, se hace necesario restablecer la consistencia dentro del sistema de creencias. Esto obligaría a extender en mayor o menor grado la revisión dentro de  $K$  según cuáles sean las creencias que, debido a su relación lógica con aquella removida, se deberán abandonar conjuntamente. En otras palabras, no solamente debemos remover la creencia en cuestión sino también aquellas que de persistir en el sistema funcionarían como premisas a partir de las cuales volveríamos a obtener como consecuencia lógica la creencia que deseamos remover. De cada conjunto de creencias del que se deriva aquella que deseamos abandonar, será preciso elegir cuál elemento también será abandonado. Con eliminar un elemento de cada uno de esos conjuntos será suficiente, pero no está claro cuál elemento elegiremos de cada conjunto.

Precisamente son los procesos de revisión (junto con los de contracción) los que hacen necesario introducir para Gärdenfors la noción de arraigo (*entrenchment*) de una proposición dentro de un sistema  $K$ . El criterio para determinar el arraigo epistémico de  $A$  es ver cuán útil se presenta dicha proposición dentro de un contexto de investigación o de argumentación o como guía para la acción. Dicho de manera más llana, el arraigo es una medida de cuán importante es para un sujeto tal o cual creencia tanto para sus fines prácticos como teóricos, de manera que el abandono de una proposición con un gran arraigo dentro del sistema de creencia conllevaría efectos más radicales que el abandono de una creencia de menor arraigo. Para Gärdenfors, las revisiones son procesos en los que al entrar un *input* incompatible con el sistema, se puede producir un cambio en el ordenamiento del arraigo de los enunciados y se abandonan los enunciados de menor arraigo.

### 3. ¿Menor arraigo o aquello que ha sido abandonado?

Tal como deja planteadas las cosas Gärdenfors, salvo algunas sugerencias,<sup>5</sup> no se dispone de un ordenamiento para el arraigo de los enunciados en un estado de creencias identificable previamente a la actitud de los científicos de abandonar una u otra de las afirmaciones del conjunto de creencias incompatible con el nuevo dato.

De esta manera, lo que Gärdenfors nos propone es que dado un ordenamiento, quedará determinado cuál será el cambio que se operará en una revisión o en una contracción del estado de creencias. Parecería que debemos esperar a ver cuál es efectivamente el cambio realizado para inferir el ordenamiento que existía dentro del sistema. Esto indica una identificación de los enunciados de menor arraigo con los efectivamente abandonados en el cambio de creencias. Pero esto nos lleva a dos interpretaciones posibles de esta circularidad:

- (a) al ingresar un dato al sistema de creencias, se altera el ordenamiento de modo que algunos enunciados de alto grado de arraigo pasan a tener un grado de arraigo menor e incluso a ocupar el lugar de mínimo arraigo, y a partir de esta dinámica in-

terna pueden ser abandonados por ser ahora los de menor arraigo en el sistema, o bien

- (b) al ingresar un dato al sistema, no se altera el grado de arraigo y se abandonan los enunciados que en ese estado ocupaban el menor grado de arraigo.

Creemos que la interpretación b) debe ser descartada porque no sería posible dar cuenta de cambios de gran magnitud en donde parecen haberse abandonado enunciados otrora altamente arraigados.

Convencidos de que la interpretación (a) es la adecuada nos enfrentamos con que la propuesta de Gärdenfors describe el cambio de creencias en función de este cambio de ordenamiento y deja pendiente nada menos que la descripción de la dinámica de este cambio de ordenamiento. Por ejemplo, al hablar de cambio de paradigma Gärdenfors se limita a comentar que

“... implica un cambio radical en el ordenamiento del arraigo epistémico y conversamente, ... un cambio de paradigma puede ser detectado por medio de tal cambio en el ordenamiento.”<sup>6</sup>

Además, nada nos asegura que una vez hecho el cambio, el ordenamiento de las creencias que sobrevivieron se mantenga invariante.<sup>7</sup>

Nuestra propuesta es que se hace necesario disponer de un ordenamiento para el arraigo de los enunciados de una teoría, y que este ordenamiento se establezca de manera independiente de cuáles enunciados habrán de ser abandonados en el cambio de creencias.

El segundo paso será la evaluación de cuál es la magnitud del cambio efectivamente operado en virtud del grado de arraigo de los enunciados finalmente abandonados.

Esta diferencia entre nuestra propuesta y la de Gärdenfors, además de permitirnos detectar el grado de arraigo de forma independiente de cuáles fueron los enunciados abandonados en el cambio de creencias, también nos permite hacer caso omiso de la dinámica por la cual el *input* podría modificar el ordenamiento. Es decir que evitamos un proceso engorroso de descripción de la relación entre los *inputs* y el ordenamiento como sugeriría la interpretación (a).

#### 4. Arraigo según el rol de los enunciados en una teoría

Respecto a los criterios para obtener ese ordenamiento, el mismo Gärdenfors sospecha que las consideraciones teóricas en muchos casos no serán útiles y que en general aparecen factores pragmáticos, por ejemplo ligados al contexto conversacional, que serían factores cruciales en la determinación del grado de arraigo de la afirmación en consideración.<sup>8</sup>

No obstante esta advertencia, nosotros queremos sugerir un primer paso en el ordenamiento sobre la base del rol que juega cada enunciado en una teoría. Para ello creemos que es de utilidad la clasificación de enunciados propuesta por Eduardo Flichman (1990, y 1995) y el criterio demarcatorio propuesto por nosotros<sup>9</sup> en 1995 que esclarece parte de esa clasificación.

Según la propuesta de Flichman, los enunciados de una teoría se pueden clasificar en:

1. Uniformidades Duras
2. Uniformidades Blandas
3. Accidentes cósmicos
4. Datos iniciales no básicos y datos finales

5. Instancias de aplicación
6. Datos iniciales básicos
7. Instancias de ley
8. Leyes derivadas y Leyes generales o fundamentales

La graduación que hemos dado para la jerarquía de los enunciados de una teoría indican un orden creciente de arraigo. Este orden está relacionado, en parte, con el poder explicativo asociado a cada uno de estos enunciados, tal como lo sugiere el mismo Gärdenfors.<sup>10</sup> Este podría ser un criterio para fijar el grado de arraigo o de compromiso del hablante con estas creencias, independientemente del proceso de cambio que se realice en su sistema de creencias.

### 5. El cambio teórico como cambio de creencias

Cuando la incorporación de un *input* al sistema de creencias lo vuelva inconsistente, se iniciará un proceso de *revisión* para eliminar aquellas creencias incompatibles con ese *input*. Resultaría intuitivo pensar que el cambio se inicie revisando aquellas creencias frente a las cuales el sujeto tiene un menor compromiso. En esto coincidiríamos con Gärdenfors. Sin embargo, nos alejamos de su propuesta en la medida que sostenemos que los enunciados finalmente derogados no serán siempre los de menor arraigo. En trabajos anteriores (1995, 1997a, 1997b) habíamos planteado que frente a una falla predictiva, las teorías más los restantes enunciados necesarios para la predicción pueden ser revisados y que en dicha revisión el científico podrá apelar a la intervención de distintos tipos de factores como los responsables del fallo. Precisamente serán los factores de algún tipo ya conocido por la teoría vigente como posibles factores perturbadores de la situación experimental, los que pueden estar afectando los valores de las instancias de aplicación (v. gr.: "esta barra *b* es un imán") o los datos básicos iniciales, o bien estarían indicando la necesidad de incluir nuevas instancias de aplicación y datos. Recordemos que estos enunciados serían los de menor grado de arraigo en el sistema de creencias del científico.

Sin embargo, esto no quiere decir que el único posible cambio contemplado por nosotros sea el abandono de ese tipo de creencias. Habíamos visto también que, cuando el proceso de revisión llevaba a los científicos a reconocer la existencia de factores de tipos desconocidos por la teoría vigente, se iniciaba un proceso de cambio de mayor alcance que el anterior. Es que ahora la revisión va a afectar a enunciados de mayor arraigo toda vez que la aceptación de factores de tipo desconocido hasta el momento va acompañada de la derogación de creencias que involucran supuestos ontológicos además de un eventual cambio de leyes (leyes generales o fundamentales y leyes derivadas).

Una tarea que ahora se hace posible es la evaluación de la magnitud del cambio realizado según el grado de arraigo de los enunciados abandonados. Esta tarea puede ser realizada sobre la base de nuestra propuesta de graduación de cambio teórico (1997b):<sup>11</sup>

1. Incorporación de una creencia compatible con las creencias previas y sin novedades en cuanto a particulares o leyes
2. Aceptación de un particular de un tipo ya conocido
3. Cambio en la ontología sin alterar las leyes del marco conceptual
4. Aceptación de un tipo de particulares o universales incompatible con las leyes del marco conceptual vigente

## 5. Cambio global de marco conceptual

El cambio de tipo 1 resulta ser el que menos afecta a las creencias previas. En términos de Gärdenfors este cambio es una expansión del sistema antes aceptado. Este tipo de cambio es, desde una perspectiva kuhniana, el primer tipo de resolución de enigmas distinguido por nosotros (1997b), resolución que no lleva a modificar los valores de verdad de ninguna de las oraciones aceptadas previamente como verdaderas. Ejemplos de este cambio serían la aplicación de las leyes de Newton a los péndulos o el descubrimiento de Cavendish del valor de la constante gravitatoria.

El cambio de tipo 2 —que corresponde a un segundo tipo de resolución de enigma— sí obliga a revisar alguno de los enunciados ya que esta resolución de enigmas se presenta cuando el científico quiere saber por qué aparentemente falló la teoría en esta ocasión. Pero dado que en un período de ciencia normal el arraigo de las creencias teóricas es muy fuerte, el científico comenzará revisando aquellos enunciados cuyo valor de verdad pueda alterarse con la simple aceptación de algún factor de tipo conocido cuyo comportamiento caiga bajo las leyes principales. Por ejemplo, enfrentado a la perturbación de la órbita de Urano, el científico juzgará que el enunciado a ser derogado será el que dice que los planetas son siete, y no las leyes de Newton. Ninguno de estos dos cambios han afectado las leyes; y sólo el último implicó el abandono de un enunciado por otro en el que, sin embargo, se seguía manteniendo vigente la ontología de particulares ya aceptada.

El cambio de tipo 3 lleva a la derogación de ciertas creencias ontológicas. Aparece un factor de tipo desconocido —un particular de un tipo diferente a los anteriormente postulados por la teoría— pero cuyo comportamiento es explicado por las leyes fundamentales aceptadas. Por ejemplo, la postulación de la existencia del neutrino para mantener la validez de la ley de conservación de la energía.

Los cambios en los niveles 4 y 5 indican la magnitud de la revolución científica que ha de ser vista como un proceso de revisión de los enunciados de mayor arraigo ya que afectan a las leyes de la teoría o al marco conceptual en forma global.

## 6. Consideraciones finales

A partir de las observaciones sobre la teoría de Gärdenfors sobre el cambio de creencias y el análisis de cómo se articulan nuestras propuestas con ella, podemos destacar algunos puntos:

1. Vemos que para la evaluación de la magnitud del cambio en el sistema de creencias, se aplican nuestras consideraciones sobre revisión de factores intervinientes, conocidos y desconocidos. En cambio la revisión descrita por Gärdenfors no cumple con estas condiciones que nos parece de importancia conservar.
2. La revisión propuesta por Gärdenfors conlleva el abandono de los enunciados de menor arraigo para cada *input* que desestabilice el estado de creencias. Esta característica tiene una dificultad en el sentido de que el ordenamiento es una noción sin otra consecuencia que la de decidir cuáles de los enunciados serán abandonados. Por otra parte será necesario saber cuáles fueron los enunciados abandonados para poder decir que ellos tenían el menor arraigo en el sistema. No haría falta incurrir en esta circularidad ya que bastaría solamente con aludir a una función de selección de enunciados para representar el resultado de la revisión.

3. En las revisiones, tal como hemos intentado representarlas con las modificaciones sugeridas, está involucrado un proceso que continúa hasta encontrar una justificación para el abandono de alguno de los enunciados y a la vez da sustento al sistema de creencias revisado. Esta justificación no es parte del sistema de creencias sino que está en el metalenguaje de éste y puede intervenir en el ordenamiento de los enunciados de  $K$  respecto de su arraigo.
4. Finalmente, nuestra propuesta de que es necesario establecer un ordenamiento de arraigo independiente del cambio teórico, como por ejemplo según el papel que juegan los enunciados en una teoría, apunta a proveer una base objetiva sobre la cual se evaluará la magnitud del cambio científico. El arraigo sugerido no dice cuál nivel de enunciado será afectado, como sostendría Gärdenfors, sino que luego de removido el enunciado en particular se podrá determinar la magnitud del cambio científico en virtud del nivel de arraigo de los enunciados efectivamente abandonados. En cambio, en la visión de Gärdenfors no se puede evaluar la magnitud del cambio ya que no podríamos decir nunca que se han abandonado enunciados de gran arraigo.

## Notas

<sup>1</sup> Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto de investigación que dirige Eduardo H. Flichman y codirige Horacio Abeledo, con subsidio otorgado por UBACyT. Los autores agradecen a Fernando Tula Molina, Eleonora Cresto y Martha Aldanondo las sugerencias aportadas durante la discusión y a E. Flichman y H. Abeledo una serie de opiniones y objeciones que sin duda enriquecieron este trabajo.

<sup>2</sup> Las nociones expuestas aquí son desarrolladas en Gärdenfors [1988], capítulos 1 a 4.

<sup>3</sup> La clausura deductiva consiste en que el sistema  $K$  contiene todas las consecuencias lógicas de los enunciados aceptados en  $K$ .

<sup>4</sup> Para Gärdenfors sería suficiente con la expansión y uno cualquiera de los otros dos tipos de cambio para poder dar cuenta del cambio restante.

<sup>5</sup> En Gärdenfors 1988 estas sugerencias se refieren a la división lakatosiana entre núcleo duro y cinturón protector, al privilegio señalado por Kuhn para las generalizaciones simbólicas de entre las afirmaciones de un paradigma, a las sugerencias de Sneed y Stegmüller en cuanto a la jerarquía de los enunciados (página 92) y a la diferencia de compromiso entre un enunciado legaliforme y una generalización accidental ("lawlike sentences generally have greater epistemic entrenchment than accidental generalizations." *sic* en página 87). Los números de página fueron tomados de la edición que mencionamos en la sección *Referencias*. También se encuentra esta distinción de un modo implícito en Klimovsky 1994 cuando se refiere a la actitud conservadora frente a la refutación (pág. 217).

<sup>6</sup> Gärdenfors 1988, pág. 94. (La traducción es nuestra.)

<sup>7</sup> *Op. cit.* pág. 93: "... to what extent the ordering  $\leq$  may change when the state of belief changes."

<sup>8</sup> *Loc. cit.*

<sup>9</sup> Ver Carsolio *et al.* 1996.

<sup>10</sup> Gärdenfors 1988, pág. 93.

<sup>11</sup> Leída en SADAF en noviembre de 1997.

## Referencias

- Carsolio, S., Miguel, H., Paruelo, J., Pissinis, G. (1996) "Uniformidades duras y blandas: criterios de demarcación" en Velasco, M. - Saal, A. (eds.) *Epistemología e Historia de la Ciencia*. Facultad de Filosofía y Humanidades, Universidad de Córdoba. Córdoba.
- Flichman, E. (1990) "A Crucial Distinction: Initial Data and Law Application Instances", *Crítica, Revista Hispanoamericana de Filosofía* Vol. XXII, N 66, pp 75-84.
- Flichman, E. (1995) "Hard and Soft Accidental Uniformities", *Philosophy of Science*, 62, pp 31-43.
- Gärdenfors, P. (1988) *Knowledge in Flux. Modeling the Dynamics of Epistemic States*. MIT Press. Cambridge, Massachusetts.

- Klimovsky, G. (1994) *Las desventuras del conocimiento científico. Una introducción a la epistemología*. AZ editora. Buenos Aires.
- Miguel, H., Pissinis, G., Carsolio, S., Clarizza, M. (1995): "Las salvedades (*provisos*) y la recuperación de la falsabilidad", presentado en el VIII Congreso Nacional de Filosofía y IV Congreso de AFRA, Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, 1995.
- Miguel, H., Paruelo, J., Pissinis, G. (1997a): "Las salvedades en el cambio de teorías", en Morey, P. y Ahumada, J. (eds.) *Epistemología e Historia de la Ciencia*, Facultad de Filosofía y Humanidades, U.N.C. Córdoba, 1997. Pp 247-256.
- Miguel, H., Paruelo, J., Pissinis, G. (1997b) "Los *provisos* y el cambio teórico: una revisión a las ideas kuhnianas" presentado en el Coloquio Iberoamericano de Filosofía e Historia de la Ciencia y de la Tecnología. Sociedad Argentina de Análisis Filosófico. Buenos Aires, 3, 4 y 5 de noviembre, 1997. Inédito.