

La naturaleza de la lógica abductiva desde un punto de vista cognitivo¹

Alejandro Ramírez F.
alamire@uchile.cl

“Peirce left the logic of abduction in a comparatively undeveloped state”.
Gabbay y Woods, 2005: xvii

“An argument is none the less logical for being weak, provided it does not pretend to a strength that it does not possess”
Peirce, *CP* 5.192

Introducción

Peirce amplió la taxonomía fundamental de los tipos inferenciales posibles. A las inferencias analíticas e inductivas agregó una tercera, que primero denominó hipotética y posteriormente abductiva (Peirce, *CP*, 2.619). Ello abrió paso a la formulación de una lógica abductiva, según Peirce de pleno derecho, a la par con la deducción y la inducción. El hecho de ser la lógica abductiva no monótona no es, para el lógico Peirce, algo que frene la posibilidad de la formalización del razonamiento que va de hechos extraños a nuevas hipótesis que los expliquen. Así, afirma el autor: “Un argumento no deja de ser lógico por ser débil, con tal de que no aspire a una fuerza que no posee” (Peirce, *CP*, 5.192). Peirce concibió la inferencia abductiva como la más débil, en relación con la fortaleza de la conclusión deductiva e inductiva, pero la más fuerte en su capacidad ampliativa y generativa de ideas nuevas. Esta dicotomía peirceana entre fortaleza lógica versus fortaleza epistémica, por decirlo así, será importante en la discusión que se propone en esta ponencia.

Se examina en esta ponencia la idea de que algunos enfoques cognitivos actuales sobre el razonamiento humano han completado pero también

ampliado el camino abierto por Peirce acerca de la abducción. Hay tres cuestiones implicadas en la afirmación anterior: a) la lógica abductiva es hoy una lógica de pleno derecho, que no se puede reducir a la falacia de la afirmación del consecuente: $B, A \rightarrow B / A$; muestra de ello son los desarrollos, por ejemplo, de Aliseda (2000, 2006, 2007), Gabbay y Woods (2005), Flach y Kakas (2000), Lachiche (2000), Meheus (2007); b) los desarrollos de la ciencia cognitiva, especialmente en inteligencia artificial y en psicología del razonamiento, constituyen hoy buenos fundamentos para esa lógica abductiva, más allá de donde la estableció Peirce; c) según lo anterior, la lógica abductiva parece mostrar que el concepto mismo de “lógica” puede estar transformándose, de modo que no puede ésta reducirse sólo a las condiciones de validez formal. La naturaleza de la lógica sigue siendo un desafío; seguramente se mantiene hoy el problema tal como lo dejara Mill: “Encontramos tanta diversidad en la definición de la lógica como en la manera de tratar sus detalles” (Mill, 1917:9).

La ciencia cognitiva puede significar la perspectiva desde donde considerar una vez más dicho desafío. Ello es lo que se examinará en lo que sigue.

Naturaleza de la lógica abductiva y su base en el neo-psicologismo cognitivo

Frege pareció haber sancionado definitivamente el clásico debate en torno a la naturaleza de la lógica. Sólo es defendible un antipsicologismo en lógica. Si la inteligencia artificial y su inclusión de los razonamientos “reales” puede hacer avizorar una situación algo distinta, la psicología cognitiva ayuda mucho más en esa dirección. Hoy puede afirmarse que el viejo debate fregeano-husserleano no está terminado. Parece hoy reposicionarse a la luz de los estudios de la psicología cognitiva. Pero este reposicionamiento del viejo debate toma una forma algo diferente: no se trata de “reducir” la lógica a psicología cognitiva o a I.A. sino más bien de pensar si la naturaleza de la lógica misma, sin dejar de serlo, puede ser repensada a partir de tales disciplinas. Más que reducción se requiere complemento, tal como ocurrió entre filosofía de las ciencias y cognición.

Se expondrán en lo que sigue tres elementos que componen, no exhaustivamente, una caracterización cognitiva general de la lógica, y de la abducción en forma particular.

I. El primero de esos elementos lo encontramos en el concepto de “agencia lógica”. Este es un concepto de la lógica no monótona, por ejemplo abductiva. Afirman Gabbay y Woods: “Proponemos absorber la lógica de las estructuras lingüísticas dentro de una agencia lógica más comprensiva” (Gabbay y Woods, 2005:2). Agregan: “Si la lógica es confinada a un examen de estructuras proposicionales independientes de consideraciones de agencia y contextos de uso, entonces la psicología no tiene lugar en la lógica. Si, además, el psicologismo requiriera que la lógica sea pensada como otra ciencia experimental más, entonces, con Frege, tomaríamos partido contra el psicologismo. Pero, sin embargo, si es legítimo considerar una lógica como equipando modelos formales de ciertos aspectos de la conducta cognitiva de los agentes lógicos, entonces no solamente las consideraciones psicológicas tienen un lugar defendible, sino que no pueden ser excluidas” (Gabbay y Woods, 2005:2).

Ésta, la que los autores denominan *The New Logic*, en síntesis no formaliza estructuras lingüísticas acontextuales, sino que formaliza cogniciones de un agente lógico. Esta tesis es desarrollada con los siguientes elementos: (i) Definición de sistema cognitivo: consiste en una tupla $\langle X, R, A \rangle$, donde X es un agente cognitivo, R son recursos cognitivos A corresponde a un determinado objetivo perseguido por el agente, todo lo anterior ejecutado en un tiempo real. (ii) En segundo lugar, una lógica práctica es una aproximación sistemática a los aspectos de la conducta de un agente cognitivo. Los autores afirman a continuación: “Una lógica práctica no es sino una instancia de una concepción más general de la lógica” (Gabbay y Woods, 2005:10). Por su parte, L. Magnani afirma sobre lo mismo: “correspondientemente, una lógica de un sistema cognitivo (una lógica basada en un agente) es una descripción de las condiciones bajo las cuales los agentes despliegan recursos en orden a performar tareas cognitivas” (Magnani, 2009:385).

Dicho esto se puede advertir que los autores se encaminan hacia una concepción no normativa de la lógica, que ha sido tradicional en la filosofía. Hasta aquí en realidad se ha considerado que la lógica es normativa en tanto que la psicología es descriptiva; no se puede confundir el cómo debemos razonar con el cómo razonamos. Sobre esto Gabbay y Woods introducen la regla que denominan “De lo que realmente sucede”: para ver lo que un agente debe hacer, primero hay que mirar lo que hace. Sólo entonces se puede modificar el enfoque si es que eso es pertinente (Gabbay y Woods, 2005:5).

La consecuencia de esto aparece de inmediato: la normatividad de la lógica no es algo dado a priori y no tiene por qué ser definitoria de la lógica.

Magnani afirma, entonces, que un razonamiento siempre está “motivado por un fin” (que en el caso de la deducción es la prueba) y es “recurso dependiente” (recursos que en la deducción son las reglas válidas). La lógica en general y la lógica abductiva en particular son, para Magnani, algo basado en un agente (un sujeto que pretende cumplir una agenda), que trata con problemas, tiene fines y reconoce limitaciones.

En la visión cognitiva de Magnani, un sistema lógico puede ser considerado mimético y creativo; puede ser mimético en el sentido de que representaciones miméticas, por ejemplo, en un sistema no monótono, como la abducción, parece copiar el razonamiento humano en ciertas circunstancias mejor de lo que lo puede hacer la lógica monótona. Es cognitivamente más adecuado. Pero, también, un sistema lógico puede ser visto como creativo, cuando el agente puede performar una nueva manera de inferir, al establecer una nueva interrelación entre cerebro y representaciones.

Magnani toca, finalmente, un punto que engloba toda su posición en este asunto, muy cercana a la de Gabbay y Woods, por lo demás: la cuestión del agente lógico ideal versus el agente lógico real. La lógica, según el autor, hasta ahora ha sido identificada con un agente lógico ideal; sin embargo en la construcción de una lógica desde un punto de vista cognitivo esa idealización es apenas un caso particular de agencia lógica. El agente lógico real se enfrenta, a diferencias del ideal, con al menos tres constreñimientos: a) tiene que razonar con información incompleta; b) tiene un tiempo limitado, cuestión temporal esa que no está presente en la concepción tradicional de la lógica; c) tiene una capacidad computacional limitada, esto es no está en posesión de todas las reglas disponibles para razonar.

La lógica abductiva, entonces, que formaliza ciertos intereses de un agente lógico y epistémico, como son el descubrimiento, la generación de ideas, la explicación y otros, es más descriptiva que normativa, pues es una lógica de un sistema cognitivo $\langle X, R, A \rangle$. Podemos adelantar ya una conclusión implicada en estos enfoques: la monotonía caracteriza la deducción, sí; más no a la lógica.

II. La abducción como falacia es un segundo punto a abordar. En términos de la lógica tradicional la abducción no es sino la falacia de la

afirmación del consecuente. Sin embargo, desde el punto de vista de la agencia cognitiva, la abducción no es eso y, si lo es, tal cosa no representa una desventaja; la agencia lógica no está definida sólo por la monotonía sino, como se vio, por las tres condiciones $\langle X, R, A \rangle$. Afirma Magnani: “Desde un punto de vista del razonamiento basado en el agente una falacia no es un argumento que parezca bueno sin serlo, sino un argumento que es malo en ciertos aspectos y bueno en algún otro” (Magnani, 2009:388). Si la lógica abductiva no puede preservar la verdad en la conclusión puede, sin embargo, realizar otras tareas. Según Magnani: “Desde un punto de vista del conocimiento diario y del científico, la abducción es una importante clase de inferencia hipotética usada por ejemplo para explicar hechos e inventar teorías e hipótesis” (Magnani, 2009:395). La abducción parte del hecho de que un agente lógico cuenta con información inicial incompleta y su inferencia significa que, en determinados casos, la deducción clásica no puede llevarse a cabo, está bloqueada. Pero no porque la deducción misma no pueda realizarse por incapacidades del agente deductivo o por excesiva dificultad del problema mismo, sino porque la situación inferencial no es la apropiada para la deducción. Así, por ejemplo, si la abducción es útil para realizar un diagnóstico médico (Josephson y Josephson, 1996), la deducción puede representar un cierto enfoque de la explicación científica (al menos durante la filosofía clásica de la ciencia fue así, con Hempel y el modo nomológico-deductivo). La abducción puede ciertamente ser considerada como una falacia formal; pero, también, puede y debe ser considerada como una lógica de la preservación de la ignorancia, como defienden Gabbay y Woods. Se podría afirmar, según lo anterior, que abducción y deducción son parte de la lógica y pueden ser complementarias en muchas tareas epistemológicas.

De lo anterior se podría concluir que no existe un valor absoluto en la deducción; no son la monotonía, el corte y la reflexividad los que definen esencialmente a la lógica.

III. No obstante haber impulsado la ampliación de los tipos de inferencia y haber, al menos indirectamente, coadyuvado a una transformación del cambio de concepto de lógica, según Gabbay y Woods y Magnani Peirce se mantuvo fiel a la concepción tradicional de la lógica, esto es, no aceptó que la abducción implicara un cambio en la naturaleza de la lógica. Así resumen los autores la postura peirceana al respecto: “la lógica, entonces, no tiene nada que hacer con el cómo nosotros pensamos. Menos aún tiene que ver con el cómo nosotros pensamos en asuntos cotidianos” (Gabbay y Woods, 2005:79). Pero junto con lo anterior es necesario precisar que Peirce vio que la

abducción no estaba sólo determinada por una estructura lógica de pleno derecho sino que por otro elemento, ajeno a primera vista: la psicología. Resulta manifiesto que Peirce concibió la abducción como un acto de perspicacia, como un *insight*, que nos hace ver la hipótesis justa dentro de muchas soluciones posibles. La tesis de que la abducción juega un papel relevante en la percepción es muestra de ello. La abducción es un juicio perceptual: “La tercera proposición cotidiana – afirma el autor, es que la inferencia abductiva se funde insensiblemente con el juicio perceptual, sin una línea tajante de demarcación entre ellos; o, en otras palabras, nuestras premisas primeras, los juicios perceptuales, han de considerarse como un caso extremo de las inferencias abductivas.”(Peirce, CP 5.182). El juicio perceptivo resulta ser un proceso cognitivo, diríamos, que puede ser no consciente. El punto relevante aquí es que Peirce parece considerar que la lógica abductiva es una expresión de un proceso psicológico profundo, parte de la naturaleza humana misma. Dice Peirce: “Si sometiéramos este proceso subconsciente al análisis lógico, encontraríamos que se resolvía en lo que ese análisis representaría como una inferencia abductiva” (Peirce, CP 5.181).

Peirce también pareció adelantarse a las actuales tendencias en las que se concibe la abducción como basada en modelos, y no en formatos proposicionales. Esto ha sido puesto de relevancia, entre otros, por Magnani (2001 y 2009). Un caso que puede interpretarse como un razonamiento (deductivo en este caso) basado en modelos es el que expone Peirce y que se puede resumir así: Si de “A es un caballo bayo” puedo válidamente inferir que “A es un caballo” ($a \wedge b, \vdash a$), ¿cuál es el fundamento de tal inferencia? Probablemente, dice Peirce, uno se *imaginará* la figura de un caballo, luego se representará su color y *verá* que se trata de un caballo². ¿Qué es esto sino la inferencia de una conclusión en la que se acude no a estructuras lingüísticas sino a modelos (visuales en este caso) que representen de buena forma el tal caballo real? Esta es la base de las teorías actuales del razonamiento basado en modelos, tal como fuera iniciada por Johnson-Laird en la década de los 80 (Johnson-Laird, 1983)³. Peirce, así, declaradamente se mantuvo fiel a la concepción clásica de la lógica, pero, a la vez, su teoría de la abducción contenía ya el germen de una transformación más radical.

IV. Existen otras perspectivas desde las cuales se puede considerar y analizar la visión psico-cognitiva de la lógica abductiva y que aquí, por mor de la brevedad, no pueden ser exployadas. Una de ellas es la abducción vista como cognición distribuida. Siguiendo las ideas pioneras de Hutchins (1995) la cognición, y el razonamiento como cognición principal, no se lleva a cabo

sólo en un ámbito puramente mental sino que se distribuye en objetos y dispositivos externos. Así, la misma lógica heterogénea es un caso de ello, en que el razonar se lleva a cabo entre la mente, enunciados y diagramas. La abducción, según Magnani, puede llevarse a cabo en forma distribuida también.

Naturaleza de la lógica abductiva y su base en la inteligencia artificial

Los programas de inteligencia artificial representan, desde el punto de vista de la filosofía de la lógica, un cierto fundamento de la lógica abductiva (y de muchos otros sistemas lógicos “no válidos”) y, por esa vía, han sido, junto con la psicología cognitiva, un factor de transformación de la naturaleza lógica en general. Dado que la I.A pretende representar el razonamiento de un sujeto en situación real, se debe asumir que no todo razonamiento es formalizable bajo la condición de validez formal⁴. La búsqueda de las formas de emular el razonamiento humano por medio de mecanismos significó que la idea de razonamiento humano efectivo, capaz de cumplir metas mediante el seguimiento de reglas, se viera transformado conceptualmente. Se dio un paso desde la “lógica”, tradicionalmente considerada, al “razonamiento”. Éste último término es propio del ámbito cognitivo y contiene implícito el nudo de la transformación que exponemos. La lógica *default*, por ejemplo, no es un mero nuevo sistema lógico; dado que es un sistema lógico que cumple un rol determinado en la representación de razonamientos reales y, dado que ese formalismo es no-monótono, o puede tener una monotonía más débil, entonces se puede pensar que la lógica es un conjunto más amplio de esquemas de buenos razonamientos que el hasta aquí considerado. Un razonamiento deductivo es sólo un tipo de los sistemas de razonamiento posibles, buenos y adecuados. La idea misma de “buen razonamiento” ya no puede reducirse a la validez lógica. Estas intuiciones, antiguas por lo demás, se han materializado con la inteligencia artificial y su necesidad de representar el razonamiento en situaciones reales⁵.

La lógica abductiva ocupa un lugar central en el contexto aludido. El enfoque de A. Aliseda (2006) formaliza la abducción de modo de representarla algorítmicamente de forma computacional. Se tiene así una lógica capaz de llevar a cabo tareas que otras, como la deductiva, no pueden. En tal sentido, siguiendo a Magnani (2009), la lógica no es sólo ausencia de falacias, sino lo que correctamente un sujeto cognitivo es capaz de hacer para lograr un

objetivo argumentativo. Expuesto de modo muy sucinto, la lógica abductiva de Aliseda responde al siguiente esquema:

(A) La inferencia abductiva explicativa, con sus condiciones de corrección, equivale a una deducción en reversa (Aliseda 2006:71), que es una reformulación de la expresión de Peirce en CP 2.619 y que se expresa así: $T, a \text{ K } h$, lo que significa que la hipótesis h se abduce de una teoría de base T y de un hecho “extraño” a si se cumplen, entre otras, las siguientes condiciones: (i) deducibilidad : $T, h \models a$; (ii) $T \not\models a$ y $T \not\models \neg a$, lo que impide que el hecho a se deduzca de T sin el concurso de la hipótesis h , cuestión que iría en contra de la idea misma de la abducción; (iii) $h \not\models a$, lo que significa que la inferencia abductiva requiere de un conocimiento de base, pues no es un mero adivinar una solución, un mero acto imaginativo, como se decía en el Empirismo lógico respecto de la formulación de hipótesis científicas; (iv) T y h deben ser consistentes; (v) la hipótesis abducida h debe cumplir algún criterio de simplicidad. Este es el esquema básico propuestos por Aliseda para la lógica abductiva. La autora también expone varias otras formas de abducción que el lector puede consultar (Aliseda, 2006:74).

(B) la programación lógica PROLOG, expuesta en la década de los 70 por B.Kowalski permite entender la lógica abductiva como un razonamiento del siguiente tipo: P es un programa, que consiste en un conjunto ordenado de reglas y hechos; q , *query*, es una interrogación, lo que se quiere explicar; q es incorporado en P con el fin de que q sea derivado de P . Hay dos alternativas ante esta situación: a) que q se derive de P , lo cual significa que q ha tenido éxito y se lo puede afirmar; b) que q no se derive de P , que no sea derivable de la información disponible en P . En este caso tenemos la negación por falla de q , pero negación por falla significa aquí algo diferente de lo que normalmente significa la negación en lógica. Significa que la afirmación de q falló y no que se derivó $\neg q$. Ésta última situación b) nos pone en el ámbito del razonamiento abductivo. El resultado negativo significa aquí que cabe ahora, para solucionar el problema, preguntarse ¿qué debería añadirse al programa P tal que pueda derivarse q de P ? Esa es la pregunta abductiva en términos de inteligencia artificial: para que q sea exitoso un nuevo hecho debe añadirse. Supongamos este ejemplo, sobre la base de las exposiciones de Aliseda:

En la columna A se grafica el proceso computacional, y en la columna B la deducción natural:

A	B
(i) $P = a \leftarrow b, a \leftarrow c$ ⁶	(i) $b \rightarrow a$ premisa
(ii) $q = a$	

(iii) a falla	

(iv) Se agrega b a P	(iv) b Hipótesis

(v) a se deriva de P, tiene éxito	(v) a M.P. i-iv

(vi) Por tanto, b es abducido	

Observación: la conclusión abductiva es (vi), mas el “acto” inferencial abductivo, por decirlo así, se verifica realmente, en términos psicológicos, en la línea (iv).

C) La tercera componente de la lógica abductiva en la propuesta de Aliseda consiste en que el proceso anterior, bajo la tesis de la deducción reversa, se formaliza con tableaux semánticos. Ello, a su vez, puede manejarse adecuadamente en términos de un algoritmo. La idea central es que en un determinado tableau *T*, que represente la posible derivación de una conclusión, si el tableau *T* tiene una rama abierta, el acto abductivo, correspondiente a la línea (iv) del esquema anterior, consiste en una *extensión* de *T* tal que, considerando un nuevo enunciado, la rama abierta ahora se cierre, con lo que se logra la derivación de la conclusión. Aquella nueva fórmula agregada, es la fórmula abducida.

En suma: podemos hablar con propiedad de lógica abductiva. Estos desarrollos han llevado a concluir (Carnota, 1995:179) que razonar es más amplio que deducir. Dice Carnota: “Razonar es más próximo a revisar creencias” (1995:180). Los razonamientos de sentido común que la inteligencia artificial ha incorporado como motor de razonamiento humano real, no pueden no ser parte de la lógica.

Si no se acepta que la lógica es algo más amplia que la monotonía habría que aceptar que las lógicas *default*, o la lógica abductiva y los diversos razonamientos implementados en I.A, los razonamientos reales, de “sentido

común”, como se los denomina, no son lógicas o serían “informales”. Hoy, el adjetivo “informal”, no resulta del todo convincente. Por lo tanto es plausible que el concepto de lógica esté variando, y lo esté haciendo a través de la influencia de la ciencia cognitiva, que tiene al razonamiento humano como a uno de sus problemas centrales.

Conclusiones

Con la abducción Peirce no sólo amplió la tipología inferencial sino que fue la semilla de la extensión del concepto mismo de lógica. La filosofía de la lógica puede volver a pensarse, ahora, acompañada del registro de la ciencia cognitiva. El debate de Ferge sobre el antipsicologismo vuelve a posicionarse plenamente.

Hay un párrafo de Peirce que podría interpretarse como una apuesta por el abandono del valor absoluto de la validez formal como esencia de la lógica: “Un argumento es válido si posee la suerte de fuerza que profesa y tiende al establecimiento de la conclusión en la manera en la cual pretende que lo hace” (Peirce, C.P. 5.192). Parece estar implicado allí que no puede establecerse *a priori* cuál deba ser esa fuerza.

Referencias

- Aliseda A., 2006, *Abductive Reasoning*, Springer, Dordrecht
- , 2000, “Abduction as Epistemic Change: A Peircean Model in Artificial Intelligence”, en Flach y Kakas Edits. 2000.
- , 2007, “Abductive Reasoning: Challenges Ahead”, en *Theoria*, Vol. 22/3, N° 60, pp. 261-270
- Antoniou G, 1997, *“Non Monotonic Reasoning”*, MIT Press, Massachusetts
- Carnota R., 1995, *Lógica e inteligencia artificial*, en Alchourrón et al, editores, “Lógica”, Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía, Trotta, Madrid
- Flach P. y Kakas A., Editores, 2000, *Abduction and Induction*, Kluwer, Dordrecht
- Gabbay D. y Woods J., 2005, *The Reach of Abduction*, Elsevier, Amsterdam
- Hutchins E., 1995, *Cognition in the Wild*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts
- Johnson-Laird P. 1983, *Mental Models*, Harvard University Press, Cambridge
- Josephson J. y Josephson S., 1996, *Abductive Inference*”, Cambridge University Press
- Lachiche N., 2000, “Abduction, and Induction from a Non-Monotonic Reasoning Perspective”, en Flach y Kakas Edits., 2000
- Magnani L, 2001, *Abduction, Reason, and Science*, Kluwer Academic, Nueva York / Dordrecht
- , 2009, *Cognitive Abduction*, Springer-Verlag, Berlín.
- Meheus J. y Provijn D, 2007, “Abduction Trough Semantic Tableaux versus Abduction Trough Goal-Directed Proof”, en *Theoria*, Vol. 22/3, N° 60, pp. 295-304.
- Mill J.S., 1917, *Sistema de lógica*, Daniel Jorro, Madrid
- Palau G., et al., 2004, *Lógicas condicionales y razonamiento de sentido común*, Gedisa, Buenos Aires
- Peirce, Ch., 1965, *Collected Papers*, Ch. Hartshorne y P. Weiss editors, Harvard University Press, Cambridge.
- Ramírez A., 2011, “Inferencia abductiva basada en modelos”, en *Crítica*, Vol. 43, N° 129, pp.3-29

¹ Esta ponencia se enmarca en el proyecto de investigación financiado y patrocinado por Fondecyt, Chile, concurso regular N°1120095, 2012-2014.

² Las cursivas se añaden al original para remarcar dos términos que cobran importancia especial en la teoría del razonamiento basado en modelos, en que el modelo imaginado permite, literalmente, “ver” la conclusión en el modelo mismo, sin necesidad de acudir a formatos enunciativos.

³ Ver Ramírez 2011 sobre el tema de la abducción basada en modelos.

⁴ Es ya consenso que la inteligencia artificial ha significado, también, un retorno a la importancia del análisis lógico en la filosofía de las ciencias. la misma cuestión de la abducción y su relación con la generación de nuevas hipótesis explicativas, o su rol en la evaluación de teorías, como es en T.Kuipers.

⁵ Ver al respecto, por ejemplo: G.Antoniou (1997), R. Carnota (1995), G. Palau et al (2004)

⁶ $a \leftarrow b_1 \dots b_n$; en PROLOG a es la “cabeza” de la cláusula de Horn, y $b_1 \dots b_n$, el “cuerpo”. El signo \leftarrow indica un procedimiento.