

La experiencia de lo imposible

Conversión conceptual kuhniana y teoría de la información

Alfredo Marcos

Universidad de Valladolid

amarcos@fyl.uva.es

1 Introducción

En un escrito reciente, Ana Rosa Pérez Ransanz caracteriza la noción de experiencia apelando a una constelación de ideas inspiradas sobre todo en su lectura de Kuhn, Dewey, Popper y Van Fraassen. Quisiera destacar algunas de sus más relevantes conclusiones y plantear un diálogo con las mismas desde la teoría de la información.

En primer lugar, siguiendo a Dewey, Pérez Ransanz señala que “la experiencia es primariamente interacción con el entorno, y por tanto *todo hacer y todo sentir*”

¹. Lejos de una noción estrecha de experiencia, como la que tradicionalmente atribuimos a empiristas y racionalistas, la experiencia en Dewey es acción, más en concreto interacción del ser humano con el medio, vínculo, por tanto, entre lo subjetivo y lo objetivo. Y entiéndase por objeto un mundo dinámico, del cual forman parte las propias acciones humanas. Además, la experiencia deja de concebirse de modo atomista, y pasa a ser el lugar en el que se integran todas las vivencias, el reservorio de la sabiduría práctica, forjada en la interacción pasada y proyectada hacia la interacción futura. La experiencia, así entendida, genera una serie de expectativas que orientan nuevas y sucesivas

¹ A. R. Pérez Ransanz: *Las emociones en la ciencia y en el arte*, p. 3

interacciones con el mundo. Estas nuevas interacciones a su vez modifican el conjunto de nuestra experiencia, reafirmando nuestras expectativas o bien obligándonos a revisarlas. A veces las nuevas interacciones chocan frontalmente con nuestras expectativas. Se genera así lo que podríamos denominar “experiencia de lo imposible”, o para ser más exactos, experiencia de lo que previamente considerábamos imposible. Si tras el choque conseguimos reestructurar nuestra experiencia, nuestro sistema de expectativas, de un modo drástico, habremos completado lo que Kuhn llamaba “experiencia de conversión”, la cual, según él, caracteriza algunos de los más conspicuos episodios en la historia de la ciencia. Pérez Ransanz acude para su definición a un texto de Kuhn:

“La experiencia de conversión, que he comparado con un cambio de Gestalt, permanece por tanto en el núcleo mismo del proceso revolucionario. Las buenas razones para elegir [entre teorías rivales] ofrecen motivos para la conversión y [propician] el clima más favorable para que ésta ocurra. [...] Pero ni las buenas razones ni la traducción constituyen una conversión, y es este proceso el que debemos elucidar para comprender un tipo esencial de cambio científico”².

La enigmática naturaleza de tales experiencias de conversión resulta un tema de importancia capital para la actual filosofía de la ciencia, así como para el debate postmoderno sobre la racionalidad. ¿En qué consisten tales experiencias? ¿Qué nos impulsa a saltar desde un marco conceptual a otro? ¿De dónde surge la nueva configuración de la experiencia? ¿Estamos ante un proceso controlado por la razón, o bien sometido al arbitrio de lo irracional?, ¿impulsado por emociones?, ¿orientado por tradiciones?, ¿sujeto a método?... La tesis de fondo

² Kuhn, T.S. (1962), *La estructura de las revoluciones científicas*, 2ª. edición, trad. de Carlos Solís, Fondo de Cultura Económica, México, 2002, p. 204.

de Ana Rosa Pérez Ransanz, si no la malinterpreto, es que en el salto desde un marco a otro hay intervención de las emociones, es más, que no se podría explicar sin las mismas. Ahora bien, la intervención de lo emocional no convierte el proceso directamente en algo irracional, sino más bien lo contrario. La defensa de esta tesis obliga, claro está, a revisar los conceptos estereotípicos que tendemos a manejar, tanto de lo que son las emociones como de lo que significa la racionalidad. Perez Ransanz aborda esta tarea en su escrito y, en general, en su investigación de los últimos años. No puedo hacer aquí justicia a sus ideas sino alentando a la lectura directa de sus textos. Pero con lo visto hasta ahora es suficiente para plantear el resto de mi intervención.

En lo que sigue quisiera poner en contacto estas reflexiones sobre la noción de experiencia con el concepto de información. Es decir, quisiera preguntarme si el concepto de información podría arrojar alguna luz sobre lo que Kuhn llamó experiencia de conversión, sobre “la experiencia de lo imposible”. No podemos olvidar, a tal efecto, que el propio concepto de información es controvertido y plural. Para los fines que nos ocupan habrá que partir de un concepto de información activo. A fin de hacer justicia al concepto pragmatista de experiencia, habrá que pensar también la información como una interacción, más que como un mero contenido pasivo, como una relación de carácter pragmático. Presentaré un concepto de información con tales características (apartado 2). A continuación desarrollaré una medida de la información que se ajuste a dicho concepto y emplearé esta medida como instrumento para captar formalmente la diferencia entre una experiencia de conversión y una experiencia ordinaria (o en terminología más kuhniana: normal) (apartado 3). Tras este recorrido cerraré mi contribución reconsiderando el problema de la racionalidad de las experiencias de conversión (apartado 4).

2 La información como relación

El concepto de información es actualmente ubicuo. No en vano se dice que vivimos en la sociedad de la información. Aparece en las más diversas disciplinas, desde el periodismo y la informática hasta la biología. Sin embargo, más que ante un *concepto* único, nos encontramos ante una familia de conceptos y medidas diferentes, cuya conexión no siempre es clara.

La información puede ser vista, e históricamente ha sido vista, *i*) como una *cosa* o sustancia, *ii*) como una *propiedad* de una cosa, *iii*) o bien como una *relación* entre dos o entre tres elementos. En lo sucesivo defenderé que el concepto más general de información es el que la trata como una *relación triádica*. Las razones son que, tomando la información como una relación triádica, es posible producir una medida general de la información, integrar los usos del concepto de información y las medidas de la información específicas en un solo marco conceptual, clarificar las relaciones del concepto de información con otros cercanos y resolver el recurrente problema de la ubicación de la información, además de ser el más adecuado para el propósito filosófico que aquí nos hemos trazado.

Charles S. Peirce escribió: “All dynamical action, or action of brute force, physical or psychical, either takes place between two subjects... or at any rate is a resultant of such actions between pairs. But by semiosis I mean, on the contrary, an action or influence which is or involves a cooperation of three subjects, such as a sign, its object and its interpretant, this three-relative influence not being in any way resolvable into actions between pairs”³.

³ Charles S. Peirce, *Collected Papers*, 1931-35, vol. 5. p. 484.

Consideremos, pues, la información como una relación triádica y comprobemos si presenta las ventajas recién mencionadas. La información (I) así entendida consistirá en una relación entre:

- i) un mensaje (m), que puede ser cualquier evento, lingüístico o de otro tipo;
- ii) un sistema de referencia (S), acerca del cual el mensaje informa al receptor y
- iii) un receptor (R)

El receptor es un esquema formal residente en un sujeto concreto (un computador, un ser humano u otro ser vivo, un ecosistema...). Por supuesto, un sujeto puede disponer de más de un receptor y usarlos alternativamente. Es decir, puede jugar con distintas hipótesis o expectativas, o cambiar de una a otra debido a un proceso de aprendizaje. Además, algunos elementos de una relación informacional pueden aparecer en otras desempeñando un papel diferente. Esta posibilidad da pie a la conocida metáfora del “flujo de información”. Así, la entidad que en una relación informacional desempeña el papel de receptor puede aparecer en otra como sistema de referencia, o como sistema de mensajes.

Pudiera parecer sorprendente que el emisor, o la fuente, no haya sido mencionado. Ello es debido a que el emisor se convierte en S si la información que R recibe a través del mensaje, m, resulta ser sobre el propio emisor. Por otro lado, al determinar el significado intentado, el emisor actúa como un receptor virtual, y así puede ser tratado formalmente. Y, por último, a menudo no existe un emisor determinado de la información, especialmente en contextos no lingüísticos.

Otro punto importante de nuestra caracterización de la información es que un mensaje siempre ofrece información acerca de un sistema de referencia, es decir, acerca de todos los estados posibles del mismo y no sólo sobre uno de

ellos. Si un mensaje incrementa la probabilidad estimada para un estado posible del sistema de referencia, entonces necesariamente hace decrecer la probabilidad estimada para el resto.

La mayor parte de los problemas conceptuales relativos a la información ocurren por elipsis. A menudo se habla de la información de un mensaje sin hacer ninguna referencia al receptor ni al sistema de referencia. Se toma un elemento de la relación informacional, pero se olvida explicitar los otros dos, aunque siempre queda la sugerencia implícita de que existen. La información, si de veras es tal, será siempre funcional, transitiva, pragmática. Es decir, siempre va más allá del mensaje, a través de un receptor, hasta un sistema de referencia. El mensaje siempre se refiere a algo, o no será un mensaje, siempre informa a un receptor, o no habrá información en absoluto. Y, por supuesto, el mismo mensaje puede aportar distinta cantidad de información a distintos receptores, y puede aportar distinta cantidad de información al mismo receptor sobre distintos sistemas de referencia. Dicho de otro modo, la información no está ubicada en el mensaje, ni en receptor, ni en el sistema de referencia, sino en la relación o interacción entre estos polos.

El resto de los problemas conceptuales relativos a la información proceden de la confusión entre ésta y los factores que la condicionan, pero que no son propiamente información. Es el caso de las características formales del sistema de referencia o del mensaje. Obviamente estas características formales condicionan la información, pero no son la información misma. Otro tanto sucede con la correlación entre el mensaje y el sistema de referencia. También condiciona la cantidad de información. Pero ni la correlación ni la forma son propiamente información.

La relación entre los tres elementos mencionados más arriba (m, R, S) será informativa si produce un cambio en el *conocimiento* que el receptor tiene sobre

el sistema de referencia. Es decir, el efecto de la información es siempre un cambio en el conocimiento. A partir de ahí, podremos medir la cantidad de información en función de la magnitud de dicho cambio.

La noción de conocimiento la tomamos aquí en un sentido tan amplio como el que señala Popper: “Can only animals know? Why not plants? Obviously, in the biological and evolutionary sense in which I speak of knowledge, not only animals and men have expectations and therefore (unconscious) knowledge, but also plants; and, indeed, all organisms”⁴.

Desde un punto de vista formal, por *conocimiento* aquí entenderemos la distribución de probabilidades estimada por el receptor sobre los distintos estados posibles del sistema de referencia.

Soy consciente de que un concepto de información conectado tan estrechamente con el conocimiento carga inmediatamente sobre sí con una serie de problemas epistemológicos, entre los cuales el de la verdad no es el menor. Como dice Dretske: “we must carefully distinguish meaning, something that need not be true, from information which must be true”⁵.

Podemos, pues, describir la información (I) como una relación entre un mensaje (m), un receptor (R) y un sistema de referencia (S). Pertenecerán a esta relación las tríadas formadas por un mensaje, un receptor y un sistema de referencia para las cuales se cumpla que el mensaje recibido produce un cambio en el conocimiento que el receptor previamente tenía sobre el sistema de

⁴ K. R. Popper, “Towards an evolutionary theory of knowledge”, en K. Popper, *A world of propensities*). Thoemmes, Bristol, 1990, pp. 9, 10, 35.

⁵ F. Dretske, “Epistemology and Information”, en J. van Benthem, & P. Adriaans (Eds.), *Handbook on the philosophy of information*. Accesible en: http://www.illc.uva.nl/HPI/Draft_Epistemology_and_Information.pdf, 2007, p. 2. No puedo tratar a fondo aquí esta cuestión. Permítaseme tan solo sugerir que tal vez sería útil en este caso hablar de *verdad práctica*, una noción que procede de filosofía práctica de Aristóteles (EN, IV, 2). La verdad de la información iría de la mano de su funcionalidad.

referencia. Información implica cambio de conocimiento, así pues, la cantidad de información dependerá también del conocimiento previo, es decir, anterior a la recepción del mensaje, que el receptor tuviera sobre el sistema de referencia. Así, cuanto más alta sea la probabilidad estimada por el receptor para un determinado estado del sistema de referencia, más información recibirá cuando un mensaje le indique que el sistema está en otro estado.

La información puede ser medida por el efecto que produce, es decir, por la magnitud del cambio cognoscitivo que un mensaje produce en un receptor sobre un cierto sistema de referencia. Desarrollaré en lo sucesivo una medida de la información inspirada en esta idea.

3 Una medida de la información como relación

Dos son los requisitos mínimos para dar por correcta una medida de la información: debe captar el núcleo de nuestra noción intuitiva de información y debe ser coherente con la mejor teoría de la información de la que disponemos hasta el momento, es decir, la teoría matemática de la comunicación de C. Shannon⁶. Para desarrollar una medida así tenemos que precisar los conceptos adelantados más arriba.

i) Consideremos un mensaje, m_i , como un elemento de un conjunto de mensajes alternativos, $M = \{m_1, m_2, \dots, m_n\}$

ii) S puede ser cualquier sistema. $\sigma = \{s_1, s_2, \dots, s_q\}$ es el conjunto de estados posibles del sistema S .

iii) R viene caracterizado por:

⁶ Shannon, C. y Weaver, W. *Mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana, 1949, p. 26.

iii.i) Un conjunto de probabilidades a priori asociadas con los diferentes estados posibles del sistema de referencia: $P(s_1), \dots, P(s_q)$, siendo $\sum_k P(s_k) = 1$.

iii.ii) una función que asigna probabilidades a posteriori, $P(s_k | m_i)$, a cada par $\langle m_i, s_k \rangle$; siendo $\sum_k P(s_k | m_i) = 1$.

La información de- m_i -para-R-sobre-S, puede ser medida, entonces, tomando en cuenta la diferencia, D, entre las probabilidades a priori y las probabilidades a posteriori de la recepción del mensaje. Las probabilidades a priori son: $P(s_1), \dots, P(s_q)$. Las probabilidades a posteriori son: $P(s_1 | m_i), \dots, P(s_q | m_i)$. La diferencia se calcula mediante la fórmula:

$$D(m_i, R, S) = \sum_k |P(s_k) - P(s_k | m_i)|$$

Conforme a lo dicho, la medida propuesta de la información vendrá dada por la fórmula:

$$I(m_i, R, S) = -\log (1 - (D/2))$$

Se puede probar de modo trivial que:

$$0 \leq D \leq 2$$

$$\text{Si } D = 0, \text{ entonces } I = 0$$

$$\text{Si } D = 2, \text{ entonces no hay valor real para } I$$

$$\text{Si } 0 < D < 2, \text{ entonces } I \text{ tiende a } \infty \text{ según } D \text{ tiende a } 2$$

Analicemos ahora el significado de los diferentes valores que toman D e I:

i) $D = 0$ significa que no hay cambio en el conocimiento que R tiene sobre S, a pesar de la recepción del mensaje. En este caso es lógico que I sea igual a cero.

ii) Para el resto de los valores, I tiende a ∞ si D tiende a 2. Esto significa que cuanto mayor es el número de los estados posibles del sistema y cuanto mayor

es el choque con las convicciones previas del receptor -sin llegar a la “experiencia de lo imposible”, que analizaremos a continuación-, mayor es la información que el receptor ha recibido sobre el sistema de referencia con la llegada del mensaje.

iii) $D = 2$ sólo se produce si el mensaje, m , informa de que se da algo que R consideraba previamente como imposible, es decir, de que el sistema está en un estado cuya probabilidad estimada a priori era cero. Es el caso al que nos referíamos con la expresión “experiencia de lo imposible”. En este caso, I no tiene un valor real. Esta situación puede ser considerada como una indicación de que se requiere una reestructuración radical de las expectativas del sujeto. El receptor usado hasta el momento por el sujeto, su esquema de expectativas, ha colapsado y se requiere el uso de un receptor distinto. Estos resultados son plenamente coherentes con nuestra noción intuitiva o pre-teórica de información⁷.

Podríamos, a partir de ahí, calcular la cantidad de información en relación con un meta-receptor que se ocupe de alternativas de segundo orden para la elección entre diferentes receptores. Por ejemplo, puede pasar que un enunciado cuyo contenido consideremos imposible desde un punto de vista convencional, como “el hombre es un lobo para el hombre”, nos invite a pasar a una clave interpretativa metafórica. Cito específicamente este ejemplo por la importancia que la metaforización tiene para la creatividad científica. Para nuestro receptor convencional la cantidad de información del mensaje no tiene valor real, sin embargo, cobra un valor positivo definido en relación con el

⁷ Vease figura 1. Se puede probar también que esta medida de la información produce los mismos resultados que las fórmulas clásicas de Shannon bajo ciertas restricciones. No aportaré aquí la prueba, pero puede verse en A.. Marcos, “Una medida general de la información”, en J. M. Cavero, B. Vela y E. Marcos (eds.): *Aspectos filosóficos, psicológicos y metodológicos de la informática*. Editorial Dykinson / Universidad Rey Juan Carlos, Madrid, 2005, pp. 57-64.

segundo receptor, en clave metafórica. Ahora vemos, retrospectivamente, que el salto de un receptor a otro ha sido razonable. Este fenómeno nos recuerda la asimetría de la que habla Ana Rosa Pérez Ransanz: “Cuando se presenta una asimetría de este tipo [revolución científica], el punto de vista anterior a la revolución resulta perfectamente comprensible desde el punto de vista posterior, y la transición se puede justificar o suscribir sin mayor problema; sin embargo, desde la perspectiva anterior, la nueva concepción resulta simplemente absurda y la transición aparece como algo imposible de justificar”⁸. Por añadidura, podemos obtener cantidades positivas de información en relación con un receptor de segundo orden que juegue con receptores de primer orden (convencional / metafórico) como alternativas. Esta idea evoca la de metarrelato y sugiere la posibilidad de encontrar en el nivel meta algo más que un puro salto en el vacío, quizá incluso un criterio de racionalidad.

En definitiva, este caso ($D = 2$) tiene enorme importancia, ya que todos los procesos de aprendizaje -evolución biológica y cultural, desarrollo piagetiano de estructuras cognitivas, y, por supuesto, dinámica kuhniana de las teorías científicas- parece que presentan dos tipos diferentes de cambio: *i*) acumulativo o gradual, asumible dentro de los límites de un determinado receptor, y *ii*) reorganizativo o saltacional, que requiere un cambio radical, la utilización de un nuevo receptor. Creo que la medida de la información presentada puede ayudar a captar formalmente esta distinción entre cambios cognoscitivos graduales y revolucionarios.

⁸ A. R. Pérez Ransanz: *Las emociones en la ciencia y en el arte*, p. 10.

Ampliaré un poco esta idea. De acuerdo con la interpretación que hace Kuhn de la historia de la ciencia, podemos identificar periodos en los que los nuevos datos se acomodan dentro de marcos teóricos preexistentes. En terminología informacional diríamos que los nuevos datos rinden una cierta cantidad de información para un receptor dado. Existen otros periodos en los que las expectativas tradicionales resultan rotas y se requiere un cambio de paradigma. Es decir, la necesidad de un cambio de receptor *es sentida* por la comunidad científica.

Una de las ventajas de este análisis informacional de las ideas kuhnianas, es que inmediatamente pueden ser puestas en paralelo con otras análogas que admiten la misma caracterización formal. Así, como observó Piaget, los niños pequeños creen que dos recipientes de la misma altura contienen la misma cantidad de líquido. El niño usa un receptor en el que la altura del líquido está estrictamente correlacionada con la cantidad total de líquido. No obstante, la frustración de este sistema de expectativas llegará en un momento u otro. Una nueva interacción le obligará a reestructurar su experiencia. Entonces, si la inteligencia del niño se desarrolla con normalidad, lo cual estará relacionado seguramente con su normal desarrollo emocional, cambiará su visión de este aspecto del mundo y pasará a la utilización de otro receptor. Para el nuevo receptor la cantidad total de líquido en un recipiente estará correlacionada con el volumen y no simplemente con la altura. Es un cambio abrupto precedido de una experiencia de frustración, con todo su cortejo de emociones. Sería tentador ver este proceso como la base psicológica u ontogenética (genética, en terminología piagetiana) de la experiencia de conversión kuhniana.

Por otro lado, un fenómeno evolutivo como la extinción de especies también puede ser entendido como el surgimiento de nuevas circunstancias medioambientales que desafían el sistema de expectativas asociadas con una

determinada clase de organismos. Si ninguno de ellos está en condiciones de cambiar de receptor, la extinción llega inevitablemente. Si por el contrario parte de la población, por azar, disponía de un receptor alternativo, entonces, esta parte puede sobrevivir. De nuevo, surge la tentación de ver este fenómeno como la base filogenética más o menos remota de la experiencia de conversión kuhniana. Podría decirse que esta observación, unida a la que concluía el párrafo anterior, contribuyen a poner la figura kuhniana de la experiencia de conversión en una senda naturalizadora. En algún otro lugar he defendido una versión moderada de la naturalización de la filosofía de la ciencia. Una versión que deje lugar para un elemento propiamente libre, voluntario y racional en la decisión científica. Creo, en consecuencia, que la experiencia de conversión kuhniana, si ha de ser en algún sentido racional, debe estar pilotada por la *phronesis*, ya desde la constitución integradora de la experiencia como saber práctico, pasando por la gestión de las emociones vinculadas a la frustración de expectativas, incluyendo la propedéutica del momento creativo y finalizando por el filtrado crítico de los sistemas de expectativas emergentes.

4 Conclusión y perspectivas

Todo lo visto apoya la hipótesis de que la teoría de la información puede servir para captar formalmente la diferencia entre una experiencia que encaja en esquemas previos (ciencia normal) y una que obliga a romper dichos esquemas (ciencia revolucionaria, experiencia de conversión o “experiencia de lo imposible”). En este último caso, el salto hacia un nuevo esquema, paradigma, o, en términos informacionales, receptor, estará impulsado por un elemento creativo, que probablemente tenga que ver con la metaforización y con la base emocional, y guiado por alguna forma de racionalidad prudencial.

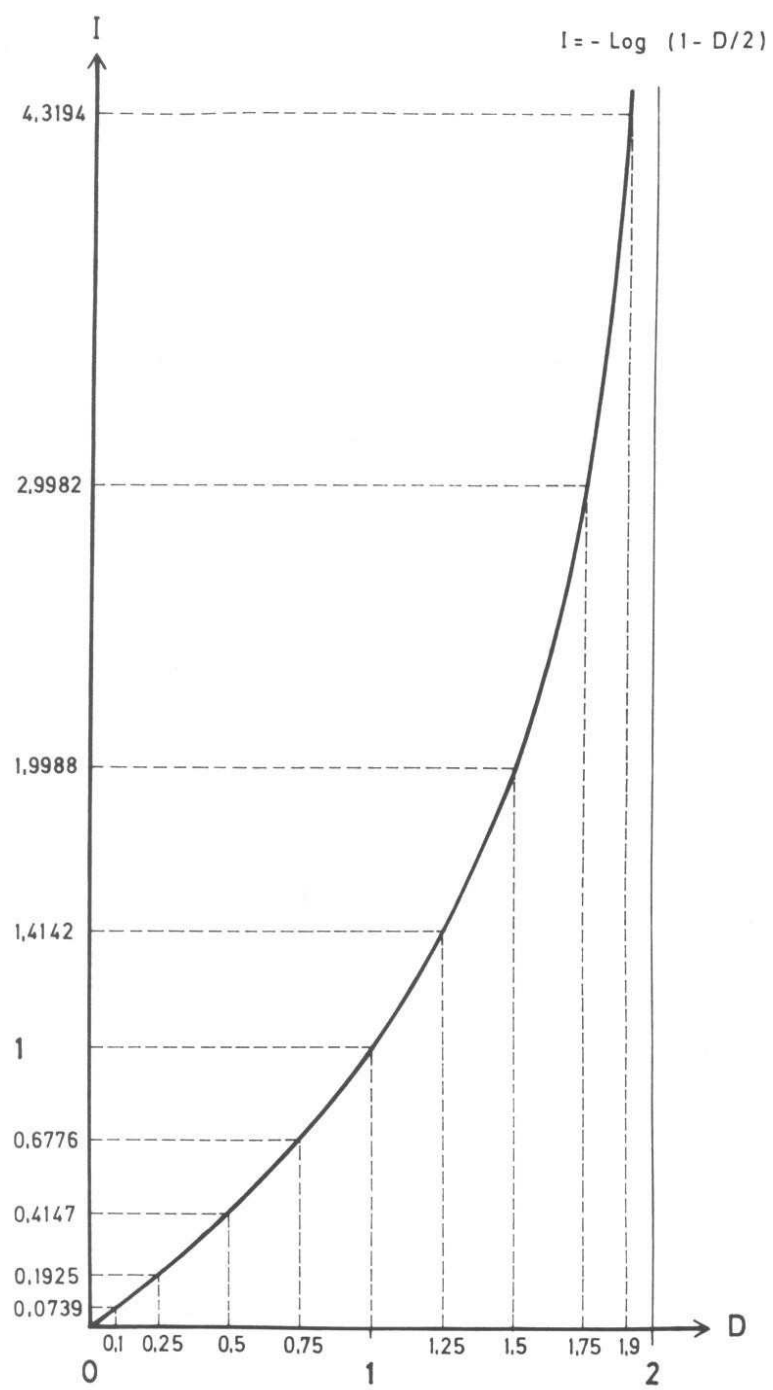


Figura 1.- Medida de la información, I , en función de la variación del conocimiento, D