

SOBRE EL CONCEPTO DE INFORMACION. INTENTOS DE DEFINICION DE LA CIENCIA INFORMATICA

Por J. Bondía

Esta comunicación sistematiza y expone, en gran medida, los resultados de las primeras discusiones tenidas en el seminario "Planes de estudio, de la especialidad de CALCULO AUTOMATICO, en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Madrid", cuyo objetivo principal quedó marcado como el de "estudiar la situación actual de las enseñanzas de Informática en la Universidad de Madrid y, consecuentemente, proponer modificaciones totales o parciales de esta situación". Aunque, indudablemente, este ensayo también plasma mi actual confusión acerca de lo que es o debería ser la Informática, y lo que es o debería ser el proceso de conocimiento y aprehensión de esta ciencia, para los que quieran acceder a este campo de conocimientos.

Entendemos que la exposición de este objetivo lleva implícitos varios presupuestos: por una parte, el considerar que la enseñanza de la Informática en la Universidad (y en general de cualquier otra ciencia) es la de formar científicos y no técnicos, esto es, que estas enseñanzas no se deben reducir al aprendizaje memorístico de un conjunto de técnicas informáticas, sino, fundamentalmente, a la adquisición de una capacidad de investigación (entendida como capacidad crítica y como capacidad creativa dentro del campo científico en cuestión). Indudablemente sería utópico, por no decir absurdo, el intentar cambiar desde un seminario el carácter axiomático, acrítico y jerarquizado, de la transmisión de conocimientos en la Universidad Española; siendo este carácter el responsable, en gran parte, y desde mi punto de vista, de que en ella co-existan y se creen individuos, con muy poca o nula preocupación científica, y cuya única finalidad consiste en conseguir un papel llamado "EL TITULO", que a su vez ha adquirido una razón de ser en sí mismo. Pero en fin, esto, en principio, es "agua de otro molino".

Pero lo que sí intentaremos hacer desde este seminario será el conseguir que se nos comunique la Informática como ciencia y no como conjunto de técnicas. Y creo que la diferencia fundamental entre el científico y el técnico reside, en que a este último sólo le interesa el modo de aplicar sobre la realidad los resultados últimos de una determinada teoría científica, con el fin de obtener unos efectos lo más eficaces posible; en cambio, la labor del científico sería la de participar en el razonamiento del todo o de las partes de la ciencia en cuestión, con el fin de descubrir nuevos conocimientos. Y un razonamiento científico completo, creo que consta, en síntesis, de: a) Un razonamiento analógico, que a partir de un fenómeno observado construye un modelo de investigación. b) Un razonamiento deduc-

ductivo que nos permite transformar el modelo. c) Un segundo razonamiento analógico que nos permite reificar el modelo transformado. d) Una comprobación experimental de los resultados obtenidos.

Así, las enseñanzas de la ciencia Informática en la Universidad, deberían comunicar el estado actual y las previsiones futuras, de la concreción de toda esta serie de razonamientos, en el todo y cada una de las partes de esta ciencia.

### Concepto de información

Entendemos que el punto base de partida para la elaboración de un "curriculum" sobre la enseñanza de la Informática, presupone la definición, lo más exacta y precisa posible, tanto de esta ciencia como de su objeto y campo de estudio y aplicaciones. Ahora bien, somos conscientes de que, debido a su situación de "pubertad", sería difícil e ilusorio el elaborar un campo de definiciones que expresasen con el suficiente rigor lo que es o no es la Informática. Conscientes de estas limitaciones comenzaremos nuestro intento.

En principio, parece de aceptación universal el considerar que la información es su objeto de estudio. Pero veamos qué se entiende por información en Informática. Nos encontramos con el problema de que la palabra información es utilizada por los físicos y matemáticos en un sentido muy determinado y por los biólogos en otro sentido, y por los filósofos y sociólogos en un sentido completamente diferente.

Así, el sociólogo francés Lucien Goldmann nos dice: <sup>(1)</sup> "La información significa transmisión de cierto número de mensajes, de afirmaciones verdaderas o falsas, a un individuo que las recibe, las deforma, las acepta o las rechaza, o bien permanece sordo por completo y refractario a todo mensaje". A esto responde el biólogo Fessard diciendo que Goldmann utiliza esta palabra en términos absolutos: <sup>(2)</sup> "Para mí, el concepto de información es puramente relativo a la cualidad que tiene el receptor de descifrar la información" y continúa más adelante, "no debiéramos tener derecho a hablar de información más que cuando somos capaces de calcularla, es decir, de calcular el número de sus momentos". Aquí, Fessard se refiere a las implicaciones cuantitativas del concepto de información; una de ellas sería la dada por Shannon, que mediría la imprevisibilidad de la información, pero no la información misma. Sobre esto comenta McKay: <sup>(2)</sup> "Shannon no definió nunca un concepto de in-

---

(1) "Importancia del concepto de conciencia posible para la comunicación", por L. Goldmann. En el libro: "El concepto de información en la ciencia contemporánea". Ed. siglo XXI.

(2) Coloquio sobre el ensayo de Goldmann en el mismo libro.

formación, negó explícitamente que ese concepto fuese el de información. Sería mucho más claro, creo yo, si llamásemos a la medida de Shannon imprevisibilidad en vez de información".

Parece ser que hay una divergencia clara entre las implicaciones cualitativas (p. ej. la dada por Goldmann) y las cuantitativas de nuestro concepto de estudio. Couffignal trata de solventar estas divergencias diciendo que "se deben a que se quiere persistir en utilizar la palabra información con todas las ideas que resultan de ella en reserva mental y que la cuestión se resolvería muy fácilmente si se diese otro nombre a la función de Shannon".

En definitiva, para Shannon y N. Wiener, la información vendría dada como una cantidad de imprevisibilidad de un ensamblado de elementos.

Para terminar con este encadenamiento de citas y definiciones voy a transcribir las ideas del filósofo Jirì Zeman y del matemático François Bonsack, sobre el concepto de información, que creo las más claras y las que más nos pueden ilustrar sobre nuestro objeto de estudio.

Dice Jirì Zeman al respecto: (3) "La palabra latina informare, de la que salió la palabra información, significa poner en forma, dar una forma o un aspecto, formar, crear, pero también representar, presentar, crear una idea o una noción. Es posible comprender la información en general como algo que está puesto en forma, que está puesto en orden ... En esa forma general, la información es tanto la clasificación de símbolos y de sus relaciones en una conexión, como la organización de los órganos y de las funciones de un ser vivo, o la organización de un sistema social cualquiera, o de otra comunidad en general. La información expresa la organización de un sistema que puede ser descrito matemáticamente. No se ocupa de la materia de ese sistema sino de su forma, que puede ser la misma para materias muy diferentes ... Estimamos que la información no es un término puramente matemático, sino también filosófico, que no está enlazado solamente con la cantidad, sino también con la cualidad, las cuales por lo demás están en relación. No es pues, únicamente una medida de la organización, sino también la organización misma enlazada con el principio del orden, es decir, lo organizado, en cuanto resultado, lo organizante en tanto que factor realizador, y la organización en tanto proceso ... La información, que está enlazada con la organización, está igualmente enlazada con la conservación y transmisión de esa organización."

---

(3) "Significación filosófica de la idea de información", por Jirì Zeman. bis.

Considero de extraordinaria importancia para nosotros las últimas frases de este último párrafo, pues creo que da una concepción global de la palabra información, que nos permite ligar, tanto el sentido de la información en el emisor y en el receptor, como el proceso existente entre emisor y receptor. Por otra parte, también considero bastante discutible este concepto.

Veamos ahora lo que nos dice Bonsack: (4) "No se puede definir la información por lo que es. Sólo se la puede definir diciendo para qué sirve, incorporándola al marco que es normalmente el suyo: el de la acción finalizada. Una información en sí, no es nada, no tiene nada de una información si nadie es informado o si la información recibida no es utilizable por el que la recibió."

Bonsack distingue entre la concepción objetiva y la concepción subjetiva de la palabra información; así, para él, la concepción objetiva "no se ocupa del contenido del mensaje, sólo se preocupa de la especialidad de su forma y lo mejor es suprimir por completo la palabra información" ... "en la concepción subjetiva, por el contrario, la información es esencial; de un mensaje sin sentido no puede decirse que transporte información, puesto que no permite reducir la incertidumbre del receptor". Creo que esta diferencia de acepciones (la objetiva y la subjetiva) es la que marca también la diferencia entre la información como objeto primario de estudio de la Informática (que sería en su acepción objetiva), y la información como ente matematizable para la elaboración de la "teoría de la Información" (en la subjetiva).

Por último, expondré la definición más clásica: "Sea  $V$  una variable y  $E$  un conjunto finito. Información es la indicación del valor que toma  $V$  en  $E$ ". Esta definición remarca que la información es la indicación del valor y no el valor mismo, con lo que la información se convierte en un simple signo, en una etiqueta.

Para nuestro estudio, tomaremos el concepto de información, como el apoyo, sostén, o indicador de la información subjetiva de Bonsack que, indudablemente, coincide con la última definición expuesta, dada por Jacques J. Arsac en su ensayo "Educación sobre ordenadores".

Lo que con más evidencia se desprende al terminar este apartado, es que cada vez se hace más necesario llegar a una acepción universal de la palabra información, que elimine todo el actual confucionismo que sobre el contenido conceptual de esta palabra existe.

---

(4) "Es objetivable y matematizable la información", por F. Bonsack. bis.

## Intento de definición de la ciencia Informática

¿Cuál va a ser entonces la relación entre información e Informática? Utilizando un simil adecuado, podremos decir que: la información se relaciona con la Informática en la misma medida que la energía se relaciona con la Física; es decir, así como los físicos utilizan dispositivos para transformar la energía, los "informáticos" usan dispositivos para transformar la información. Y en la misma medida con que los matemáticos están interesados en descubrir la relación sintáctica entre elementos basados en un conjunto de axiomas, que pueden o no tener una realidad física, los "informáticos" están interesados en descubrir el medio pragmático por el cual la información puede ser transformada en un modelo, y en analizar las transformaciones de la información en el sentido real.

El aspecto pragmático de este interés reside en buscar modos efectivos de representar la información, algoritmos efectivos para transformar la información, lenguajes efectivos con los que poder expresar algoritmos, medios eficaces para dirigir el proceso, y medios eficaces para realizarlo con un costo razonable.

Podremos decir entonces que la Informática está relacionada con todo lo referente a: la representación, almacenamiento, manipulación y presentación de la información, efectuado todo ello de tal manera que permita su tratamiento automático. Y si por esto entendemos "proceso de información" estaremos ya en disposición de definir la Informática como "LA CIENCIA DEL PROCESO DE INFORMACION".

## LA EDUCACION DE ORDENADORES EN EE.UU.

Por P. Martín Yebra

El estudio que hemos realizado de la enseñanza de esta Ciencia en Estados Unidos, se basa en los planes de estudio de 16 Universidades y en los informes de los años 65 y 68 del ACM Curriculum Committee en Computer Science. Aunque el número de Universidades en Estados Unidos que imparten esta Ciencia es superior a 50, creemos que la muestra estudiada es suficiente para extraer conclusiones, al menos en lo referente a las asignaturas fundamentales que se imparten.