

## EL LENGUAJE: PIEDRA DE TOQUE PARA LA CIENCIA COGNITIVA

José Miguel Rodríguez-Santos.  
Dpto. de Psicología Básica.  
Universidad de Málaga.  
Málaga. España.

### EXTRACTO

En este trabajo pretendemos revisar algunos de los fundamentos del lenguaje como proceso cognitivo. Sostenemos que el lenguaje, precisamente por sus peculiares propiedades, presenta anomalías dentro de la psicología cognitiva clásica. Un enfoque psicolingüístico pone de manifiesto que algunos de los supuestos centrales de la Ciencia Cognitiva no son sostenibles si se asumen estrictamente las propiedades del lenguaje. El estudio del lenguaje apunta hacia una psicología cognitiva más centrada en los procesos empíricos y menos en los postulados formales de la Ciencia Cognitiva. Se cuestionan aspectos tales como el formalismo sintáctico, la modularidad en el lenguaje o la tesis del Lenguaje del Pensamiento.

## 1.- Supuesto básico del Cognitivismo.

Una de las ideas nucleares del cognitivismo es que el funcionamiento de la inteligencia humana se parece tanto a un programa informático en sus características esenciales que la cognición se podría definir como computaciones sobre representaciones simbólicas.

Esta afirmación la podemos encontrar formulada de manera clara y rotunda en muchos autores cognitivos, pero destacaremos únicamente a Pylyshyn, el cual está considerado como uno de los defensores más importantes del enfoque «clásico» del cognitivismo, la denominada Ciencia Cognitiva:

*«...lo que hace posible que los seres humanos...actúen sobre la base de representaciones es el hecho de que incorporan físicamente dichas representaciones como códigos cognitivos y, por ello, su conducta es consecuencia causal de las operaciones ejecutadas a partir de esos códigos. Puesto que ésto es precisamente lo que hacen los ordenadores mi propuesta es que el conocimiento es un tipo de computación» (1984, pág. 12 de la tr.esp.)*

Es evidente que se ha producido una identificación (y no sólo una comparación o metáfora) entre la mente humana y la 'mente' de los ordenadores. En mi opinión es correcto llegar a esta conclusión cuando se han aceptado las premisas, es decir, cuando se ha definido previamente la cognición en términos operativos y se ha tomado la computación como modelo de operacionalización. En este caso, todo cuadra. Pero lo que se observa es un claro reduccionismo conceptual a la hora de operar. Este reduccionismo se basa en el hecho de que no se ha tomado como modelo de operacionalización el campo conceptual del que procede de manera natural la noción de inteligencia: la cognición humana. Por el contrario, fascinados por la tecnología de los ordenadores se ha optado por una clara restricción metodológica. La definición operativa se ha realizado en función del instrumento con el que se va a operar: el ordenador. En adelante esta restricción lo ha condicionado todo. Así, no podemos sorprendernos de que la definición de cognición se ajuste a las propiedades de los ordenadores. No tiene nada de casual o de coincidente. Se ha previsto de antemano. Por ello, si las propiedades se ajustan, es posible sostener que lo que hace la mente humana –la inteligencia natural– es equivalente a lo que hace la 'mente' informática –inteligencia artificial–.

Es preciso asumir las implicaciones de esta reducción porque es la que posibilita que algunos autores hayan considerado que la relación entre mentes y máquinas pasa de ser metafórica (la conocida Metáfora del Ordenador) para llegar a ser una auténtica equivalencia (funcional, por supuesto) en la que se puede considerar que tanto la mente como el ordenador no son, en última instancia, sino ejemplos concretos de una clase superior que llamaríamos 'sistemas cognitivos'. Ello implicaría considerar que si podemos separar el estudio de las máquinas concretas (neuronas en un caso, pastillas de silicio en el otro) estaríamos ante un dominio específico constituido por el conocimiento y sus mecanismos. De él se encargaría una única ciencia denominada Ciencia Cognitiva.

Lo que sostendrían ciertos autores como Pylyshyn es que el sistema cognitivo artificial (los ordenadores) no se comporta «como si» fuera inteligente, sino que en su comportamiento exhibiría inteligencia ‘verdadera’, pues solo se trataría de una variante y no de una simulación. Los ordenadores emularían al sistema cognitivo humano mediante otros mecanismos, eso es cierto, pero no realizarían simulación alguna. El producto sería inteligencia genuina. Esta inteligencia, artificialmente producida, sería equiparable, bajo determinadas condiciones, a la inteligencia humana. Esas ‘determinadas condiciones’ serían en realidad la consideración de que tanto un sistema como el otro (la mente como el ordenador) no son sino procesadores de símbolos físicos (Newell y Simon, 1972).

Por ello, a la pregunta de si los ordenadores piensan, la respuesta no puede ser más que positiva. Las máquinas piensan porque ya previamente habíamos definido el concepto de pensar en función de lo que las máquinas son capaces de hacer. Por ello no tiene dificultad la respuesta.

## 2.- El programa de investigación cognitivista

Siguiendo la síntesis de F. Varela (1988), el programa de investigación cognitivista se podría resumir en las respuestas que dan los defensores de la Ciencia Cognitiva o enfoque ‘clásico’ a las siguientes preguntas:

¿Qué es la cognición?

¿Cómo funciona?

¿Cómo saber que un sistema cognitivo funciona adecuadamente?

Las respuestas a las preguntas son muy interesantes: A la primera pregunta responden diciendo que cognición es igual a procesamiento de la información, a manipulación de símbolos basada en reglas. A la segunda pregunta responden diciendo que funciona mediante cualquier dispositivo que pueda representar y manipular elementos físicos discretos: los símbolos. El sistema interactúa sólo con la forma de los símbolos (sus atributos físicos) no con sus significados. Y a la tercera pregunta responden diciendo que lo sabremos cuando los símbolos representen apropiadamente un aspecto del mundo real, y el procesamiento de información lleve a una adecuada solución del problema que se plantea el sistema.

Es claro el rumbo que han tomado las cosas. En primer lugar, la propia definición: Cognición y Procesamiento de la Información equivalen a decir que Cognición es igual a Computación. Es decir, cognición es aquello que realiza un ordenador. Esto recuerda la célebre anécdota, atribuida a Alfred Binet, uno de los primeros estudiosos científicos de la inteligencia, cuando le preguntaban qué cosa era la inteligencia y él respondía que la inteligencia era lo que medían sus tests de inteligencia. Una respuesta quizá inteligente, pero claramente circular. Parangonando a Binet, no se puede definir la cognición como aquello que los ordenadores son capaces de hacer. Es preciso definirla en sí misma, en su dominio natural para, posteriormente, compararla con el dominio especí-

fico de los ordenadores, con el fin de detectar cuantas características comunes compartan. Sólo al final de este proceso se podrán extraer cuantas conclusiones se estimen procedentes. En mi opinión, éste no ha sido el caso. Creo que se ha alterado el orden de los procedimientos.

En segundo lugar observamos que se trata de una definición operacional y no de una definición conceptual. Sería deseable que la definición de 'cognición' fuera hecha desde un análisis de su naturaleza y características y no en función de qué operaciones se llevan a cabo para producir cognición.

Desde mi perspectiva, que considero diferente a la del cognitivismo 'clásico', el procesamiento de la información, la manipulación de la información es un procedimiento para la obtención del conocimiento, pero no es el conocimiento en sí mismo. Se ha producido una notoria confusión entre los mecanismos o procedimientos para obtener el conocimiento y su producto, que sería el propio conocimiento, aunque podríamos admitir, en un sentido amplio, que tanto los procedimientos como los productos forman parte de la cognición.

Esta identificación de los mecanismos de la cognición con la propia cognición no debería sorprendernos en una ciencia que ha decidido reducir los componentes semánticos (contenidos) a los componentes sintácticos (procedimientos). Se trata de una decisión obligada pues los mecanismos artificiales —ordenadores— no son capaces de trabajar con los componentes semánticos. Estos componentes quedan siempre reservados a los operadores humanos, que son los únicos capaces de interpretarlos.

### **3.— Sintaxis y Semántica. El problema del formalismo**

Para la Ciencia Cognitiva, en general, y para la psicología cognitiva 'clásica', en particular, los procesos cognitivos pueden caracterizarse en términos de operaciones de reglas sobre representaciones que tienen una estructura proposicional. De este modo, las entidades básicas de funcionamiento del sistema cognitivo constituyen símbolos en el sentido sintáctico del término, es decir son susceptibles de manipulación a través de un mecanismo combinatorio que, a su vez, puede ser expresado en un conjunto de pasos computacionalmente discretos. Quizá resulte obvio decir que la tesis de que los procesos psicológicos se basan en un sistema simbólico es más fuerte que la idea de que la entrada y salida de un proceso sean en ocasiones patentemente simbólicas, como podría ser el caso del lenguaje natural.

El uso de un sistema simbólico parece que podría justificarse para describir la conducta de prácticamente cualquier sistema (cognitivo o no), pero no parece que ganemos mucho con simbolizar el comportamiento de una proteína, pongamos por caso. En este caso bastaría con recurrir a sus propiedades físicas o químicas para tener todo lo que necesitamos. Pero como en el caso del ser humano este recurso a sus propiedades físicas y/o químicas no parece suficiente, debemos recurrir al concepto de Representación, omnipresente en toda la psicología cognitiva. En este sentido Fodor

(1975) sostiene que lo que se da es una reducción de señales (inscripciones físicas) a principios físicos generales, pero no se da una reducción semejante para los tipos de vehículos de representación (conjunto de señales distintas que se refieren a un mismo símbolo). Esta distinción es fundamental para cualquier enfoque no reduccionista de la psicología cognitiva, pues sólo de esta forma se puede sostener el carácter sintáctico de este sistema simbólico. Desde este planteamiento la semántica de las representaciones no puede en sí misma causar la conducta. Solamente la forma o substrato material de las representaciones puede actuar como causa eficiente (Fodor, 1987).

Pylyshyn (1984) sostendrá, acorde con esta idea, que la conducta de los ordenadores (y, por supuesto, también la de los seres humanos) es causada por las propiedades físicas de ciertas clases de sub-estados que corresponden a códigos simbólicos. Estos códigos son capaces de reflejar todas las distinciones necesarias para hacer que la conducta corresponda a las regularidades expresadas en los términos semánticos. Los símbolos, bajo esta concepción, son clases de equivalencias de propiedades físicas capaces al mismo tiempo de causar la conducta y de preservar ciertas interpretaciones y distinciones entre los términos semánticos. De acuerdo con la concepción clásica, la consecución de este objetivo implica la existencia de una estructura sintáctica de las representaciones que pueda ser puesta en correspondencia con los rasgos semánticos de tal modo que las propiedades semánticas de cualquier representación se reflejen en sus propiedades sintácticas. El carácter sistemático de la conducta del sistema se produce en virtud del papel causal que se atribuye a la estructura sintáctica de las representaciones.

#### 4.- Teoría del significado en la Ciencia Cognitiva 'clásica'

Todo el entramado de relaciones entre sintaxis y semántica que hemos esbozado en el apartado anterior no se sostendría si no tuviera como base una teoría del significado. La teoría del significado que subyace es de claro corte racionalista y la podríamos identificar con la denominada 'semántica estructural' o 'semántica lingüística', puesto que tratamos únicamente con objetos lingüísticos. Esos objetos lingüísticos (palabras, frases, oraciones) necesitan traducirse a un lenguaje formalizado en el que se puedan expresar las relaciones más profundas que existen entre las palabras. Por ello, el estudio del significado incluirá tanto la traducción de frases del lenguaje natural a las estructuras formales correspondientes como las reglas lógicas asociadas con estas estructuras. En consecuencia podemos afirmar una serie de puntos en torno al problema del significado en las teorías computacionales:

- Existe un sistema de reglas mediante el cual las frases de un lenguaje natural pueden traducirse a fórmulas de un lenguaje formal de tal modo que sea la esencia de un significado.
- Existiría un segundo sistema de reglas por las cuales los significados de las fórmulas de este lenguaje formal se determinarían de una manera sistemática a través de los significados de sus partes y de las estructuras por las que dichas partes se combinan.

- Existen reglas sistemáticas, lógicas, que llevan cuenta de la interrelación de las condiciones verdaderas para fórmulas diferentes.
- El tipo fundamental de frase es la declarativa que puede considerarse como la que establece que una cierta proporción es verdadera. Su significado puede caracterizarse en términos de las condiciones en el mundo bajo las cuales aquél sería cierto.

No obstante todo lo anterior, aún tendríamos que añadir un punto de alcance general: Todos los significados deberían poder analizarse con absoluta independencia del contexto en el que aparecen. Toda la información, todos los significados, deben estar incorporados a los objetos lingüísticos. Si el contexto fuera capaz de modificar el significado, entonces esas reglas de composición de las que hemos hablado antes, no tendrían ningún valor. Es preciso añadir que para la información, el significado de los términos debe ser literal, pues es la única forma de garantizar la correspondencia del lenguaje y del mundo. Este es un aspecto clave pues todas las teorías racionalistas de la mente, y la Ciencia Cognitiva lo es, adoptan alguna forma de hipótesis representacional –alguna forma de lenguaje del pensamiento– dado el supuesto de que el pensamiento consiste en la manipulación de estructuras de representación en la mente. Y aunque es cierto que estas representaciones no son efectivamente lingüísticas, se tratan como si fueran frases de un ‘lenguaje interno’ cuya correspondencia con el mundo del sujeto se ajustaría a las reglas anteriormente descritas.

Sin embargo, esta concepción del significado en términos exclusivamente lingüísticos plantea el problema de que todo significado que la mente utilice deberá venir incorporado en el código lingüístico, de tal forma que si no viene codificado no podrá ser utilizado. Ésto se ajusta a los intereses de un sistema cognitivo artificial donde su pensamiento se identifica con su lenguaje y donde las restricciones estructurales no permiten tomar datos del contexto para generar una comprensión adicional. No permiten una extracción adicional de significación. Pero esto no ocurre con la mente humana, donde no se da una identidad pensamiento-lenguaje y donde el recurso al contexto extralingüístico es una estrategia habitual. Ello nos plantea que la operación sobre el significado sería doble:

**Traducción**, de un código a otro. Son las únicas manipulaciones permisibles en un ordenador puesto que la adjudicación de significado ha sido establecida por el operador, por el ser humano que trabaja con el ordenador. El ordenador solo ‘traduciría’ la correspondencia entre los elementos sintácticos y los semánticos. La manipulación de la información no supondrá en ningún caso el añadido adicional de información, salvo en el caso de que ésta haya sido previamente codificada.

**Interpretación**. Esta operación no la puede realizar un ordenador, porque exige el recurso a información proporcionada por el contexto y que no ha sido previamente codificada. Sólo puede realizarla una mente como la humana a la que

suponemos dotada precisamente de mecanismos de interpretación y no sólo de traducción.

La comprensión de estas dos formas de acceder al significado será más clara si utilizamos los conceptos de *Sistema de Significación* y *Sistema de Comunicación*. Siempre que nos encontremos en una situación de comunicación la presencia de mecanismos de interpretación será muy frecuente. El intérprete, como protagonista activo de la interpretación, se presupone claramente cuando, en una situación comunicativa, digamos p.e. 'agua' a alguien y ese alguien entienda que yo quiero decir 'quiero agua'. Pero este intérprete no será necesario en absoluto cuando nos encontremos en un *sistema de significación*, es decir en un sistema de instrucciones que haga corresponder 'quiero agua' a la expresión 'agua' emitida por mí.

Lo que se quiere dar a entender con este ejemplo es que el proceso de interpretación permite acceder a significados de una manera mucho más flexible y a la vez más ambiguo que el proceso de traducción, donde lo único que hacemos es utilizar la correspondencia establecida. La mente que 'lee' el código no necesita hacer interpretaciones. Todo lo que necesita está contenido en él. En cambio, necesitaremos la interpretación ante la insuficiencia del código para hacer frente a todas las posibles situaciones que produzcan cambios en el significado.

Puede darse el hecho de que exista un *sistema de significación* que nadie use efectivamente para comunicar (los lenguajes artificiales son una buena prueba de ello) de la misma forma que podemos encontrarnos un *proceso de comunicación* sin que tenga por qué preexistir ningún tipo concreto de sistema de signos.

Hemos dicho que un sistema de significación implica un sistema de instrucciones, una sintaxis. En su forma más sencilla, una sintaxis es un algoritmo que genera sucesiones de elementos y discrimina entre los aceptables y los inaceptables. Lo más básico sería un conjunto de elementos primitivos, una regla combinatoria y determinadas restricciones. Todo ello nos permite obtener una sintaxis, pero todavía no un sistema de símbolos o signos, todavía no se puede considerar un sistema de significación. Para obtener un sistema de signos es necesario asociar las sucesiones del sistema sintáctico con sucesiones de otro sistema, que será un sistema semántico. Cuando se asocia un sistema sintáctico con un sistema semántico puede interpretarse cualquier sucesión permitida por el sistema sintáctico. Pero el hecho de que pueda interpretarse no significa que el sistema sintáctico gobierne al sistema semántico. La interpretación, como mecanismo semiótico de acceso al significado nos permite realizar las sustituciones necesarias en las expresiones y además nos permite rechazar las interpretaciones que no nos gustan y aceptar las que nos gustan en función de los diferentes contextos. Ésto no se puede hacer si existe una correspondencia fija entre el sistema sintáctico y el sistema semántico. Aun en el caso de que el código pusiera a nuestra disposición todas las posibles correspondencias, significados, de un símbolo, aún quedaría por explicar el mecanismo mediante el cual el sujeto elige una correspondencia concreta.

La expresión de 'procesamiento de símbolos' es un sí misma una forma de descri-

bir lo que hace el ordenador, pero tomándolo como una metáfora o como una forma de hablar, no como una definición estricta. Para que se produzca un procesamiento de símbolos, el sistema debe estar en posesión de las dos caras de la moneda del símbolo. Puedo decir, p.e., que si alguien se muerde las uñas, ese alguien está nervioso o que si un niño tiene manchas rojas en la cara padece el sarampión, pero eso no significa que la persona o el niño sigan las reglas de ningún sistema de signos. Si hay un sistema de signos, éste pertenece a la *competencia* del sujeto que interpreta y representa una regla semiótica (de acceso al significado de un signo o símbolo) que el sujeto utiliza para interpretar unos acontecimientos *como si* estuvieran intentado comunicar algo. El hecho en sí (morderse las uñas, el sarampión) no forma parte de ningún sistema de significación. Es el sujeto quien lo hace formar parte de uno de ellos. Esto parece que es una habilidad que los ordenadores no realizan por sí mismos, precisamente porque no incorporan un sistema de significación, sólo un sistema de correspondencias o de traducciones.

Una conclusión que podemos extraer de todos los planteamientos anteriores es que la metáfora de la computación no es suficiente para explicar en qué consiste el conocimiento. Ello nos lleva directamente a la noción de mente presente en la Ciencia Cognitiva que, a mi juicio, es muy diferente de la que podemos contemplar desde la Psicología Cognitiva más actual.

##### 5.- Una noción alternativa de mente. El problema de la intencionalidad.

La primera diferencia que establece la Psicología Cognitiva en relación a la Ciencia Cognitiva o en relación a la propia Psicología Cognitiva 'clásica' es que la mente no puede ser entendida únicamente como un sistema de cómputos. Según la psicología cognitiva, es preciso contemplar la mente humana al menos desde dos puntos de vista:

- Como un mecanismo de cómputos, al estilo tradicional y
- Como un mecanismo de relación interpersonal. Un sistema especializado en la interacción y en la interpretación de los acontecimientos.

Esta concepción nos proporciona dos modos muy diferentes de entender la relación de la mente humana con el mundo que le rodea. A juicio de la psicología actual, la mente humana no es esa instancia solitaria que solemos imaginar (monológica, solipsista) sino un ambiente siempre abierto y siempre en unas determinadas coordenadas históricas y sociales. La noción de una mente computacional, gobernada por principios sintácticos, con poder causal sobre la conducta deja de lado todos los componentes emocionales y no permite que los contenidos de la mente humana jueguen un papel relevante. Bajo este punto de vista tenemos una mente donde la intencionalidad es absolutamente irrelevante a efectos de cómputos. El problema será entonces cómo dar una explicación cognitiva del fenómeno de la intencionalidad, que ya desde los tiempos de Brentano definía una de las propiedades fundamentales de la mente humana. Sin intencionalidad no hay mente (Yela, 1993) y si la asunción de los postulados



computacionales elimina la noción de intencionalidad, elimina de paso la noción de mente. No sé lo que obtendremos, pero seguro que no será una mente.

La alternativa que se nos presenta es que para explicar el conocimiento es preciso recurrir, además de a las nociones de intencionalidad y de significado, a la noción de conciencia. Y con ello salimos del mundo computacional para entrar en el mundo fenoménico. Para poder explicar estos tres conceptos es preciso pasar de un plano *subpersonal*, propio de las explicaciones cognitivas, al plano personal, habitado por un sujeto. Si lo mental incluye, en algún momento y medida, intencionalidad y lo intencional incluye la noción de conciencia, entonces el objeto al que atribuimos una mente es un sujeto consciente pues el significado se define en términos de una relación, de la perspectiva consciente de un alguien con respecto a ese mundo que se delimita. El significado implica una posición de un sujeto ante su mundo intencional. Es evidente que este planteamiento supone ir contra el núcleo duro del programa de investigación del Cognitivismo. Los objetos intencionales y significativos se constituyen como tales en el nivel de conciencia y sólo en él.

El estudio de 'lo psicológico' ha de hacerse examinando la conducta como acción significativa; acción que pone en marcha los recursos de que dispone el sujeto, aunque no sepa nada de ellos, y que muestra propiedades mentales y fisiológicas. El estudio científico de lo 'psicológico' ha de ser objetivo pero no puede consistir exclusivamente en examinar objetivamente una mente que no se da aparte de la acción, ni en examinar exclusivamente y de forma objetiva la biología del organismo, que en la acción significativa no se da tampoco separadamente de la intencionalidad mental.

La intencionalidad no es una propiedad de supuestos símbolos que se computarían en una supuesta mente subyacente sino que se trataría de una posición de un sujeto entero. La intencionalidad no es inteligible en el plano subpersonal de los cómputos. Es preciso considerarla como el efecto final de la integración de algo más que estructuras 'frías' de conocimiento: siempre hay elementos inevitablemente connotativos, evaluativos. Es claro que normalmente conocemos en función de nuestros intereses y de nuestra actividad.

Lo que claramente se está formulando aquí es la necesidad de pasar desde el plano subpersonal en el que se realizan los cómputos al plano personal que se define, de forma patente, como actividad significativa y se expresa en una conciencia intencional que se produce en 1ª persona del singular.

La psicología cognitiva 'clásica', al romper con la mente fenoménica y defender únicamente la computacional, diluye inevitablemente el significado del significado al igual que disfraza la semántica de sintaxis. Y es claro, en mi opinión, que el significado sólo puede existir si existe un sujeto que lo interprete.

## **6.– Psicología Cognitiva y Ciencia Cognitiva. Conclusiones provisionales.**

¿Cómo entender las relaciones actuales de la Psicología Cognitiva con la Ciencia

Cognitiva?. Quizá un cierto repaso a nuestra historia conjunta nos aclare un poco las ideas.

Inicialmente el efecto del Cognitivismo fue muy beneficioso para la Psicología. La metáfora del ordenador permitía abordar el estudio de la mente desde una posición radicalmente diferente a la del conductismo, por aquel entonces felizmente reinante. La simulación por ordenador se convirtió en un método de verificación de hipótesis psicológicas. La programación se adueñó de la psicología y así se observó como un gran número de trabajos se dedicó a expresar los procesos mentales en términos de reglas, símbolos, representaciones, etc. Constituyó un auténtico programa de investigación científica, en terminología de I. Lakatos.

Sin embargo, a mi juicio, el Cognitivismo estricto, el 'clásico', planteó fuertes restricciones teóricas y creo que el debate se situó fuera de los planteamientos científicos y dentro de los debates filosóficos, en su mejor sentido. No hay más que ver la reacción de cognitivistas como Pylyshyn ante el resurgimiento de las nociones de conciencia, imágenes mentales, etc. O los problemas que plantea la comprensión del lenguaje a los ordenadores. Todo esto hace que la Psicología se vaya apartando progresivamente del núcleo duro de la Ciencia Cognitiva, para situarse en una periferia donde se abandonan los enfoques formales en favor de los experimentales, el debate filosófico deja paso al debate empírico.

La máquina de Turing, como idealización del funcionamiento de la mente deja paso a la máquina de Boltzmann y las arquitecturas seriales, tipo Von Neumann, dejan paso a las arquitecturas paralelas conexionistas. El conexionismo, con sus redes neurales, se está convirtiendo poco a poco en una alternativa para el Cognitivismo clásico. Los sistemas simbólicos están comprobando como día a día los modelos subsimbólicos conexionistas van ganando adeptos, aunque todavía sea muy temprano para afirmar que el conexionismo sea la alternativa al cognitivismo.

Quizá lo mejor que podamos hacer en psicología es olvidarnos un poco de Turing, puesto que la máquina por él propuesta no se adecúa a los recursos limitados de atención y memoria ni a otras capacidades bien conocidas del sistema cognitivo humano. Es posible que el planteamiento de Turing sea del agrado de ciertos filósofos interesados en una descripción formal del conocimiento pero no resultan adecuadas para un psicólogo cognitivo que desee seguir la línea de una ciencia natural. Los psicólogos cognitivos no quieren hacer cualquier ciencia cognitiva sino tan sólo aquella que resulte compatible con los postulados de una psicología cognitiva propiamente dicha, y la psicología es una ciencia de sujetos humanos, no de máquinas. Para ello, ya hay otros científicos o tecnólogos. El problema no es si la máquina de Turing y la metáfora del ordenador son descripciones adecuadas de los sistemas de cómputo, que sin duda lo son. Para la psicología cognitiva la cuestión es más bien si ello tiene alguna relevancia intelectual. La conclusión que se va imponiendo cada vez con más fuerza es que el postulado de Turing no nos permite avanzar en el conocimiento del sistema cognitivo humano. La máquina de Turing (y la metáfora del ordenador) como fundamento teórico de la psicología cognitiva resulta inadecuada.

## 7.- El lenguaje: función mental prototípica.

De todas las funciones mentales la que sin duda alguna consideramos más prototípica del ser humano es el lenguaje. Es la que de peor gana aceptamos compartir ya sea con otros seres vivos ya sea con los ordenadores.

De otras funciones mentales podemos aceptar que las posean en mayor o menor grado los demás seres vivos. Incluso llegamos a aceptar que algún componente de la inteligencia pueda ser transferido a los ordenadores para construir lo que se ha denominado Inteligencia Artificial. Pero lo que nos negamos aceptar en redondo es que las máquinas puedan llegar a adquirir grados de competencia en el uso del lenguaje similares a los que mostramos los seres humanos.

Podemos aceptar que los animales utilizan sistemas de comunicación más o menos ricos, que muestren en esos sistemas de comunicación algunas de las propiedades que también presenta el lenguaje humano, pero sostendremos que, pese a todo, la distancia que separa al más evolucionado de los sistemas de comunicación animal del más pobre de los lenguajes humanos es abismal.

Pero es precisamente con los ordenadores con quienes el encontronazo es frontal. Sostenemos que les está vedado prácticamente cualquier aspecto mínimamente relevante del uso del lenguaje.

Las funciones mentales de Lenguaje y de Pensamiento tienen un status epistemológico muy curioso: el pensamiento puede crear, y el lenguaje expresar, objetos y relaciones que poseen propiedades epistémicas peculiares. Van 'más allá de la información dada' a través de los mecanismos perceptivos y se acompañan, en ocasiones, de una impresión neta de validez o necesidad que no alcanzan nunca los objetos y relaciones, de carácter fenoménico, que la percepción establece (Rivière, 1991).

Las funciones mentales de Pensamiento y de Lenguaje son las actividades simbólicas por excelencia y producen objetos intencionales que desbordan por completo el mundo limitado de los referentes creados por la percepción.

Por estas razones sería interesante revisar cuáles son las complejas relaciones entre Lenguaje y Cognición que a mi modo de ver son ambivalentes:

- 1.- Por un lado, parece mostrarse evidente el hecho de que el lenguaje, como producto humano altamente elaborado, ha supuesto, tradicionalmente, un campo muy difícil para los ordenadores.
- 2.- Por otro lado, los enfoques dominantes en psicología han incorporado un 'modo lingüístico de explicación'. Esta noción está representada por una de las nociones centrales de la Psicología Cognitiva: El Lenguaje del Pensamiento. No hay que olvidar que estos enfoques definen modelos que consisten en algoritmos que aplican procesos discretos de cómputo sobre representaciones

analíticas semejantes a oraciones o proposiciones y no semejantes a objetos visuales, por ejemplo, guiándose por reglas bien definidas.

## 8.– Un Lenguaje para el Pensamiento

Los modelos computacionales se caracterizan por ser modelos lógico–lingüísticos, con las propiedades del ‘logicismo’ y del ‘gramaticalismo’ como metapostulados (De Vega, 1984). Logicismo en el sentido de suponer que las representaciones y/o procesos mentales humanos son isomorfos respecto del sistema de reglas formales lógicas y/o matemáticas. Gramaticalismo en el sentido de que los procesos y representaciones mentales en el procesamiento psicológico del lenguaje son isomórficos con las reglas de transformación definidas por la gramática generativo–transformacional.

El debate actual en torno al Lenguaje del Pensamiento parece centrarse en dos aspectos clave:

- 1.–La existencia misma de ese *lenguaje del pensamiento*.
- 2.–La naturaleza de ese *lenguaje del pensamiento*.

La hipótesis del ‘Lenguaje del Pensamiento’ es en realidad la teoría general de la cognición –la teoría computacional de la mente–. Fodor (1975) defiende la existencia de un sistema representacional en la mente cuyas propiedades se asemejan a las de un lenguaje natural: productividad, sistematicidad, intensionalidad y referencialidad. Este sistema representacional, además, sería innato y semánticamente muy rico, puesto que incluye a todos los posibles conceptos simples (no-compuestos) de cualquier lenguaje que el sujeto pueda aprender, puesto que no es posible, en opinión de Fodor, aprender un lenguaje que diga más –que tenga mayor poder semántico– de lo que se pueda decir con el anterior. En la concepción fodoriana (Fodor, 1975) parece ser que el lenguaje del pensamiento refleja principalmente el funcionamiento de los procesos centrales (inteligencia, razonamiento) dejando para otros posibles sublenguajes los procesos más periféricos como la percepción visual, la integración motora, etc. Dichos sublenguajes deberán poder compaginarse perfectamente con ese lenguaje central, a pesar de las dificultades que presenta la noción omnipresente de la ‘modularidad’.

García-Albea (1993) estima que lo único en que parece existir un acuerdo general es en que, de una forma u otra, sí se puede hablar del Lenguaje del Pensamiento, que, además, tiene carácter innato. El propio Fodor lo formula así a partir del lenguaje natural y de su relación con la representación mental y basándose en las tesis chomskianas (Chomsky, 1965, 1969):

*«...no se puede aprender un lenguaje a no ser que se sepa ya un lenguaje...No es que no se pueda aprender un lenguaje a no ser que se haya aprendido ya uno...pues eso supondría un regreso al infinito...el lenguaje del pensamiento se sabe, es el medio de las computaciones, pero no se aprende. Es decir, es innato. (Fodor, 1975, pág. 82-83 de la trad. esp.)*

Parece por lo tanto que se establece que entre el lenguaje natural y ese lenguaje del pensamiento existe una estrecha relación, una relación de isomorfismo gramatical.

Sin embargo, desde dos frentes muy distintos se está cuestionando la afirmación de García-Albea (1993) acerca del acuerdo general sobre el Lenguaje del Pensamiento:

- a.- Desde la propia psicología cognitiva. Aunque también se cuestiona la propia existencia del Lenguaje del Pensamiento, sobre todo se cuestiona la naturaleza proposicional del mismo. Frente a las proposiciones como la material prima de ese LDP se alzan voces clara y contundentes a favor de otro tipo de formatos, especialmente a favor de la naturaleza simbólica, y no simplemente epifenoménica, de las imágenes mentales (Kosslyn, 1981; Kosslyn y Pomerantz, 1977; Shephard, 1978) y de los modelos mentales como modo de representación no regido por reglas (Johnson-Laird, 1983).
- b.- El enfoque conexionista ataca frontalmente la noción de un Lenguaje del Pensamiento al postular la sustitución de dos conceptos clave: Los símbolos pasan a ser sustituido por elementos subsimbólicos; las reglas, las todopoderosas reglas sintácticas, pasan a ser sustituidas por las conexiones entre unidades de las redes neuronales, no menos poderosas en sus pretensiones explicativas y el aprendizaje de reglas pasa a ser sustituido por el aprendizaje asociativo.

Es comprensible, por tanto, que junto con el Pensamiento, el Lenguaje se haya constituido en el paradigma de lo mental, pues ambas son las funciones más exigentes en cuanto a las propiedades semánticas que deben poseer los objetos a los que se atribuyen y son sin duda alguna las funciones mentales que aparentan ser computacionalmente más complejas y están tan entrelazadas con los productos de la sociedad que parecen especialmente difíciles de explicar por una ciencia causal y objetiva de la mente.

## 9.- El debate acerca de la modularidad en el lenguaje

La propiedad de modularidad es una de los supuestos centrales de la ciencia cognitiva. Es un supuesto general que el sistema cognitivo se divida en unidades modulares. La razón fundamental de ello hay que situarla, una vez más, en el concepto general de computación. Sólo aquellos sistemas que tengan una estructura interna de naturaleza modular serán susceptibles de incorporar la propiedad de la computabilidad. Naturalmente, la no incorporación de la computabilidad representaría un problema de primer orden para la Ciencia de la Cognición, cuyo subtítulo es Ciencia de la Computación. En la medida en que el lenguaje es una parte importante de esta cognición hay que suponerle una estructura modular.

La noción de modularidad, tal como la conocemos hoy en día hay que atribuírsela a Fodor, quien en su libro *Modularity of Mind* (1983) planteó las propiedades de los sistemas modulares en su relación con la mente humana. Fodor sostiene que la mente

está compuesta de 'módulos'. Cada módulo es funcionalmente distinto y tiene sus propios procesos con dedicación exclusiva a la información que le llega. Fodor (1983) define las propiedades de los módulos, estableciendo entre otras las siguientes: Se encuentran preestablecidos, poseen una arquitectura neurológica fija, son específicos de dominio, son autónomos y se hallan informacionalmente encapsulados.

Esta última propiedad, la del encapsulamiento informacional, es fundamental para la concepción fodoriana de los módulos, aunque quedaría por decidir si al ser encapsulados en la información también lo serían en los recursos. Se podría dar el caso de que dos o más módulos pudieran utilizar mecanismos operativos comunes, sin que por ello violaran el principio del encapsulamiento informacional.

Bajo este punto de vista, el lenguaje, en tanto que proceso cognitivo, debería ser considerado como un módulo, tanto todo él, en su conjunto, como las distintas partes que lo componen, o módulos secundarios.

Esta noción de módulo que nos propone Fodor es demasiado rígida y severa. Parte de su concepción, congruente con los principios generales de la computación, de que solamente podemos estudiar razonablemente bien aquellos procesos que tengan una estructura modular y aunque sostiene que también a los procesos más globales se les podría aplicar el principio de la computación, de hecho los considera inabordables por estimar que no poseen la misma claridad modular que poseen los mecanismos periféricos, y aun dentro de éstos se ve obligado a establecer diferencias entre los mecanismos periféricos de naturaleza perceptiva y los de naturaleza motórica, dado que no son exactamente el mismo proceso sólo que en sentido inverso. Desde este punto de vista sólo podríamos estudiar razonablemente bien los mecanismos de percepción del lenguaje y los procesos más cercanos a la percepción, tales como el acceso léxico, por ejemplo. Tal como lo plantea Fodor, la conclusión de que sólo podemos estudiar los procesos más modulares del sistema parece un supuesto, un 'a priori', fruto de una deducción coherente pero de naturaleza especulativa, y no la conclusión impuesta por la coherencia de los datos empíricos. Esta división que establece entre los procesamientos periféricos y los procesamientos centrales es arbitraria, a mi juicio, y se apoya sobre la concepción general de que la naturaleza se nos presenta bajo la forma de mecanismos modulares y sobre la coherencia de su discurso acerca de la imposibilidad de estudiar los procesos no modulares.

La actual psicología cognitiva, tanto la funcionalista simbólica como la conexionista, con su énfasis en los modelos empíricos y su alejamiento de los modelos formales, se ha fijado como objetivo fundamental precisamente el estudio de ese procesamiento central por entender que es el mejor nivel explicativo de la conducta del sujeto humano. Es lo que más directamente podemos identificar con el concepto de mente, en su amplio sentido. En el caso del lenguaje se dedicará a estudiar, no solo los niveles de códigos lingüísticos –importantes sin duda alguna– sino también los niveles más complejos de construcción del significado y de las representaciones referenciales, así como las fases iniciales de construcción de las emisiones lingüísticas, antes de su transforma-

ción en las unidades lingüísticas que formarán la emisión propiamente dicha. Y hemos de decir que, bajo este enfoque, la psicología cognitiva ha conseguido notorios logros, tantos que podemos decir que pone en cuestión los aspectos más centrales de la psicología de base computacional, mucho más cercana a los planteamientos formales y que constituye uno de los núcleos de esa ciencia cognitiva.

Por otro lado, ese concepto de modularidad fodoriana tiene unas implicaciones genéticas sumamente complejas: Supone, a mi modo de ver, dos aspectos sumamente cuestionables: 1/ la noción de automatismo y 2/ su predeterminación biológica.

Defender el automatismo de los módulos puede suponer una ventaja o un problema, según se mire. Desde el punto de vista de economía de los recursos cognitivos, no cabe duda de que es una ventaja. Una vez que la información especificada se pone en contacto con el módulo, éste comienza a funcionar y no detendrá su funcionamiento hasta que haya acabado su trabajo. En fases iniciales o muy periféricas del procesamiento no cabe la menor duda de que esto es una enorme ventaja. No seríamos capaces de funcionar con tanta precisión y eficacia si tuviéramos que tomar decisiones de procesamiento a nivel de acceso léxico, segmentación de habla, u otros procesos tan básicos como éstos.

En cambio, este automatismo supone un auténtico problema cuando subimos en el sistema cognitivo hacia los aspectos más complejos. Un sistema modular representa la precisión y fiabilidad de la máquina pero también su incapacidad para adaptarse de forma flexible a situaciones nuevas o lo que es lo mismo anularía el aspecto 'inteligente' del sistema cognitivo. Los módulos son los elementos que garantizan la automaticidad y, como consecuencia, la fiabilidad y la velocidad de procesamiento. Por ello, puede que sean aceptables en determinados niveles del sistema cognitivo, pero sería desastroso que estas propiedades se extendieran a todo el sistema cognitivo en su conjunto. Y precisamente, para los psicólogos resultan sumamente interesantes aquellos niveles del sistema cognitivo más alejados del automatismo y la modularidad y más cercanos a la conciencia, la toma de decisiones, la inteligencia, la integración de representaciones, la construcción de un significado global, la construcción de representaciones referenciales, la elaboración de los mensajes, la influencia de las metas cognitivas globales, etc.

Otro aspecto que debemos aceptar, si asumimos la noción de modularidad propuesta por Fodor, es la de que el sistema de procesamiento central recibe la información de cada sistema de entrada en un formato representacional común. Esto es lo que subyace a la noción de 'Lenguaje del Pensamiento'. Aceptar este planteamiento supone aceptar una determinada naturaleza de las representaciones mentales. Aquí no entraremos en esta cuestión, tan sólo señalaremos el tremendo debate que hasta mediados de los años ochenta se establece entre los defensores de los modelos proposicionales, por un lado, y los defensores de los modelos analógicos y conceptuales ( imágenes mentales, esquemas y modelos mentales), por otro. A estas alturas, y pese a los denodados esfuerzos de los defensores de las proposiciones, con Pylyshyn (1974, 1984) a la cabeza, es preciso reconocer que están en clara desventaja. Es hoy un lugar común en la Psicología

cognitiva no computacional el reconocimiento de que ese procesador central del que hablan los computacionalistas, puede 'hablar' en diferentes lenguajes y no necesita una traducción a un código de nivel general, abstracto, analítico, que serían las proposiciones. Es evidente que los computacionalistas necesitan un modelo representacional de este tipo, formal, que es el único que se ajusta bien a todos los demás principios de la computación. Pero, para su desgracia, hoy se acepta que tanto las imágenes mentales, como los esquemas mentales, o los propios modelos mentales, tienen carácter simbólico pese a sus diferentes grados de analogía y poseen igualmente la propiedad de funcionar como representaciones.

La investigación empírica en psicología apoya más la presencia de este tipo de representaciones no formales, que la de las proposiciones, que parecen más bien herramientas del investigador para describir el comportamiento del sujeto, que herramientas que utilice el sujeto para representarse la realidad.

Los computacionalistas necesitan un Lenguaje del Pensamiento (LDP) que incorpore todas esas propiedades, análogas a las del lenguaje natural, puesto que la teoría del LDP es en última instancia la Teoría General computacional de la mente (García-Albea, 1991, pág. 21) y es la única que se puede incorporar a un ordenador.

### *9.1. ¿Se debe desechar la noción de modularidad?*

A mi juicio la noción de modularidad es perfectamente compatible con la psicología cognitiva tanto con la de base funcional simbólica, como con la conexionista. Pero para ello debemos introducir algunos cambios sustanciales en dicha noción. Tal como la plantean Fodor y el computacionalismo en general no la considero aceptable. Con modificaciones, sí. Admitiremos una noción de modularidad 'débil'. Para que la noción de modularidad sea admisible es preciso que se olvide la pretensión de aplicarla a todo el sistema cognitivo. Claramente, al menos en la concepción actual, el sistema conceptual, el sistema central, no se ajusta a la noción de modularidad y ello no impide que pueda y deba ser estudiado.

También se deben abandonar las implicaciones acerca de su predeterminación biológica. Argumentaremos que la noción de modularidad 'débil' es perfectamente asumible, pero no una modularidad 'fuerte' si se distingue:

- a.- Entre 'Módulos Predeterminados' y 'Proceso de Modularización', y
- b.- Entre 'Módulo' y 'Dominio Específico'.

Se puede aceptar que la mente humana acabe teniendo una estructura modular, hasta cierto punto, gracias a un desarrollo progresivo de la capacidad de encapsularse, admitiendo que la naturaleza impone determinadas restricciones iniciales a nuestro organismo. Estas restricciones iniciales canalizan o sesgan los recursos del organismo hacia los datos pertinentes del ambiente.



La predeterminación biológica –la hipótesis innatista– impone una ciertas condiciones a la representación de la información en la mente del organismo. Cuanto más predeterminada esté, menor influencia del medio. Así, nos podemos encontrar con dos posturas contrapuestas:

- 1.– Que la información se encuentre muy especificada innatamente. En este caso el ambiente sólo actuará como desencadenante de la acción del organismo. El resto ya viene ‘escrito’ en el organismo. El ambiente no aporta prácticamente nada. Sólo la señal para que el organismo actúe.
- 2.– Que la predisposición innata sea escasa. En este caso, el ambiente sí actúa de manera importante. Tendrá una función de estructuración del propio organismo, del cerebro del organismo, que poco a poco se irá especializando en la información que le proporcione este medio ambiente. Irá sufriendo un ‘proceso de modularización’, de especialización creciente. Pero esa especialización no estará predeterminada biológicamente.

Además de esta diferencia entre Predeterminación biológica y Proceso de Modularización también podemos establecer una clara diferencia entre Dominio Específico y Módulo.

Por *dominio específico* entenderemos todo el conjunto de representaciones que sostienen un área específica de conocimiento y por *módulo* entenderemos la unidad de procesamiento que encapsula ese conocimiento y las computaciones que se hacen con él.

Se puede sostener, por tanto, que el almacenamiento y procesamiento de la información puede ser específica de un dominio dado sin ser al mismo tiempo encapsulado, preestablecido u obligatorio (Karmiloff-Smith, 1992, 1994).

Resulta obvio que desde esta perspectiva se hacen ciertas concesiones al innatismo: Se admite que cuando un niño nace ya dispone de ciertos recursos que le permiten entender fuentes de información específicas. Pero esos recursos no deben ser tan generales como los sostenidos por los autores piagetianos, que no serían, en última instancia sino la propia inteligencia general, ni tan específicos (‘específicos de dominio’) y poderosos que el desarrollo posterior se convierta en un proceso de despliegue de posibilidades potenciales rígido y poco creativo.

Se propone, por tanto, una solución de compromiso entre la necesidad de postular la existencia de restricciones fijas, lo cual supone una ventaja adaptativa inicial evidente, y las propiedades del desarrollo posterior que deberá ser, en el caso de los sujetos humanos, tremendamente flexible y creativo. Esas restricciones, al limitar las hipótesis posibles sobre los datos de entrada potencian el desarrollo posterior. No es necesario contemplarlas como algo negativo, como algo limitante.

El enfoque modularista de Fodor pone un gran énfasis en la primera parte de este

argumento, es decir, sobre la existencia de restricciones iniciales fijas y subordinada a ésta la segunda parte, es decir, el desarrollo. Su teoría acerca del aprendizaje de conceptos sería un ejemplo claro. El argumento de Fodor «...consiste en afirmar que para aprender un concepto es preciso tenerlo ya previamente, lo cual, para evitar la amenaza de una regresión hasta el infinito, se traduce en que todos nuestros conceptos no compuestos son innatos. No se trata de negar que las tareas de aprendizaje conceptual, tal como se plantean experimentalmente, tengan lugar efectivamente, sino de que lo que tiene lugar en ellas no es propiamente aprendizaje de conceptos» (Gomila, 1991, pág. 35).

Desde la psicología cognitiva actual se defiende que el desarrollo implica un proceso más dinámico de interacción entre la mente y el ambiente del que aceptaría una posición innatista-modularista al estilo fodoriano. El lenguaje es un caso típico de esta posición intermedia entre el poderoso innatismo fodoriano y los planteamientos generalistas de las posiciones constructivistas piagetianas o empiristas conductistas. A estas alturas resulta ya bastante claro que el niño que adquiere un lenguaje está haciendo algo más que captar las regularidades presentes en el habla de los adultos que le rodean. Un niño realiza auténticas reflexiones metalingüísticas a partir de las producciones lingüísticas que recibe y en base a las restricciones iniciales impuestas por la herencia biológica.

## 10.- ¿Pueden comprender el lenguaje los ordenadores?

El lenguaje no sólo plantea serios problemas teóricos a la Ciencia Cognitiva, sino que le plantea retos difíciles de superar. Uno de ellos es la comprensión del lenguaje. La comprensión del lenguaje es una tarea empírica en la que los ordenadores han mostrado su punto más débil, junto con la simulación del sentido común.

La pregunta que nos hemos hecho al inicio de este epígrafe tiene dos posibles respuestas ya esbozadas de manera genérica en la primera parte de este trabajo.

Si comprender el lenguaje consiste en establecer correspondencias entre señales acústicas (o gráficas) de un lenguaje y sus referentes y todo ello, con sus posibles variaciones, estuviera perfectamente especificado en el código lingüístico, entonces –con las muchas salvedades ya expresadas en torno a la noción de significado– podríamos decir que el ordenador podría comprender el lenguaje, puesto que en el fondo estaría haciendo lo que mejor sabe hacer: codificar, es decir, establecer correspondencias.

Si comprender el lenguaje consiste en construirse representaciones semánticas y representaciones referenciales a partir de los códigos lingüísticos, entonces el ordenador no sabe comprender el lenguaje. Para comprender el lenguaje debería ser capaz de elaborar, a partir de los datos verbales, una representación mental del contenido del mensaje, no solamente extraer el mensaje.

### 10.1.- ¿Qué significa comprender el lenguaje?. La aportación psicolingüística.

Al afrontar el problema de la comprensión del lenguaje, la psicolingüística intenta

establecer los tipos de procesos y los tipos de metas que deben realizarse para considerar que se ha dado tal comprensión.

Un primer aspecto importante que debemos tener en cuenta es que la comprensión del lenguaje es un proceso interactivo, dinámico, en el cual el oyente se ve involucrado en la medida en que va construyendo una representación semántica en su cabeza. El oyente toma como punto de referencia, como materia prima, un conjunto de ruidos que le llegan, más un amplio conjunto de datos lingüísticos y extralingüísticos. Es consciente del contexto lingüístico precedente así como del tema acerca del cual se está hablando. Es perfectamente consciente, por ejemplo, de los roles de los diversos sujetos que participan en la conversación. Tiene un amplio stock de información extralingüística y de conocimiento acerca del mismo con el cual se puede confrontar sistemáticamente. El oyente se va fabricando expectativas acerca de lo que va ocurriendo en la conversación. Tiene una idea acerca de lo que otros participantes saben en relación con la conversación. En resumen, el oyente tiene una multitud de recursos para ayudarse en la construcción de una representación mental del mensaje. Naturalmente el oyente se fía de su conocimiento del lenguaje a la hora de interpretar las señales fonológicas que le van llegando. Es claro que la comprensión del lenguaje no es un acto pasivo en el cual la mente del oyente reciba simplemente lo que el hablante emite sino que, por el contrario, es muy activa implicando un conjunto de procesos complejos.

En consecuencia, desde este punto de vista la noción de comprensión tiene dos acepciones comúnmente aceptadas:

- a./ En un sentido más restringido, denota los procesos mentales por los que el oyente recibe los sonidos emitidos por el hablante y los usa para construir una interpretación de lo que él piensa que el hablante le transmite. Es construir significados a partir de los sonidos.
- b./ En un sentido más amplio, se trataría de hacer inferencias acerca de todo lo oído. Implicaría a otros niveles cognitivos, no sólo a la comprensión léxica.

Cuando escuchamos hablar a alguien en un idioma que no conocemos, nos vemos confrontados inmediatamente con la complejidad de su sistema de sonidos. Nos damos cuenta de aquellos aspectos que son diferentes de nuestro propio sistema de sonidos y, en general, nos formamos una impresión rápida acerca de a qué se parece ese sistema de sonidos. De cara a comprender el mensaje, que al fin y al cabo es la meta última del proceso de comprensión, el oyente debe realizar, de una u otra manera, un análisis fonológico de la corriente de sonidos que le llega. Debe formar una imagen acústica en su cabeza. Es decir, el oyente debe construir una segmentación fonológica apropiada de las emisiones que va recibiendo.

Una segunda tarea que el oyente debe realizar es el análisis morfológico. Esto es posible solamente a partir de una representación fonológica. Obviamente la segmentación morfológica y el posterior análisis tienen lugar coincidiendo con el análisis del ruido que va llegando. Tiene poco sentido sugerir que el análisis fonológico debe

concluir antes de que comience cualquier análisis morfológico. Se puede ir produciendo simultáneamente, aunque como proceso es previo el análisis fonológico al morfológico.

También se afirma que, en mayor o en menor medida, debe asignarse una estructura gramatical a las frases que se están procesando, así como también que necesitamos recursos léxicos. El oyente debe encontrar un determinado ítem léxico en su diccionario mental, con sus varios significados e integrarlos en una oración o frase. El oyente debe realizar sus búsquedas léxicas muy rápidamente así como evaluar la adecuación de unos ítems en relación a otros.

Al enfocar desde este punto de vista la comprensión del lenguaje surgen una serie de cuestiones. Una de las más importantes es la que se refiere al tema del tiempo o proceso compartido («time-sharing») que más o menos podríamos formular de la manera siguiente: Si los pasos o fases que implican un análisis fonológico, morfológico, sintáctico o semántico forman parte de un proceso de comprensión global, ¿funcionan de forma sucesiva o lo hacen de manera simultánea?. ¿Cuanta cantidad de esfuerzo, de procesamiento, se le dedica al estadio de análisis fonológico, cuanto al morfológico o léxico?. Una cosa que nos parece obvia es que el oyente no espera a tener una representación fonológica de una determinada oración para comenzar a trabajar a otros niveles. La cuestión del «time-sharing» puede ilustrarse fácilmente considerando lo que nos ocurre cuando nos encontramos con alguien que nos habla con un acento extranjero o por lo menos inesperado. En primer lugar el propio acento, es decir el sistema de sonidos del hablante, nos exige una considerable atención, a menudo hasta el punto de que no podemos enterarnos de lo que quiere decir, pues nos hallamos inmersos en controlar los sonidos. En este caso invertimos una gran cantidad de esfuerzo de procesamiento en el primer análisis, el fonológico, y, en consecuencia, dedicamos poco tiempo a los demás procesos que también están presentes en la comprensión. Sin embargo, una vez que nos hemos adaptado al acento, nuestra comprensión mejora progresivamente y ahora ya nos podemos permitir el dar cuenta de las regularidades sintácticas o de las variaciones léxicas del hablante.

Nosotros esperamos que cuanto más familiar le resulte al oyente la fonología del hablante menores problemas va a plantearle y de la misma forma que decimos ésto de la fonología, podemos decirlo de la morfología, sintaxis o del léxico. Es decir, cuanto más familiarizados estemos con las propiedades estructurales del mensaje, más fácil será que construyamos las representaciones semánticas de una emisión.

Una segunda cuestión que nos podemos plantear se refiere a la naturaleza de la estructura que el oyente debe construir en su proceso de comprensión. Esta cuestión es particularmente interesante puesto que el tipo de estructura gramatical que el hablante construye servirá de guía y delimitación de la descripción lingüística. Siguiendo este razonamiento nos podemos preguntar si el oyente construye una representación de la estructura de frase para las oraciones y si es así, si es de la forma que plantean los lingüistas. En otras palabras: ¿Construye el oyente una representación mental correspondiente a los marcadores de las estructuras gramaticales de superficie? ¿a las gramáticas

profundas? ¿a ambas? ¿a ninguna?. Y lo que es más importante ¿Como lo sabemos nosotros? Puesto que una determinada teoría lingüística plantea un determinado tipo de representación sintáctica en la descripción del producto de lenguaje ¿es obligado sostener que el oyente también construye tal representación? La contestación a esta cuestión requiere datos de naturaleza empírica acerca de lo que el oyente, y no el lingüista en tanto que analista, hace en realidad. Tal evidencia puede proceder de una gran variedad de fuentes pero en cualquier circunstancia debe reflejar de modo claro e inequívoco el procesamiento actual del lenguaje y no las nociones analíticas del lingüista acerca de cómo una determinada teoría lingüística estructuraría las oraciones. Si consideramos este asunto en relación a la fonología, podríamos preguntar si las representaciones fonológicas del lingüista son las que el oyente advierte en su análisis fonológico, o si él hace uso, quizás, de sílabas o de otros tipo de unidades del mismo tamaño o mayores. No hay garantía, «a priori», de que en el nivel fonológico se utilice una sola unidad, a o cualquier otro nivel, podríamos ampliar. Esta cuestión acerca del tamaño de las unidades implicadas en la comprensión es una cuestión de naturaleza empírica y no teórica. Puesto que una teoría concreta opta por un tipo determinado de unidades, posiblemente en base a una mayor simplicidad o economía de representación, no es posible asegurar que el oyente haga lo mismo.

Por último, una tercera cuestión se refiere al grado en que el oyente puede utilizar atajos o heurísticos en su análisis de las oraciones. Si, por ejemplo, determinadas estructuras o propiedades estructurales, son muy comunes, entonces pueden servir como una especie de guía y así, cuando el oyente las percibe, puede anticipar con un alto grado de fiabilidad otras propiedades de la oración.

Por último nos quedaría plantearnos la cuestión acerca de cómo utiliza el oyente su propio conocimiento del mundo y su conocimiento de los contenidos tanto en contextos lingüísticos como extralingüísticos precedentes como ayuda para la comprensión. El conocimiento del contexto lingüístico y su efecto sobre la interpretación de una emisión determinada es crucial para la evaluación de la contribución que el discurso hace a la comprensión de las oraciones.

Precisamente es el nivel de discurso el que ejemplifica con mayor nitidez este problema. El plano del discurso se define por una *coherencia*, que no depende sólo de la forma y el significado de las oraciones que lo componen. Resulta de procesos globales y propios de composición, gracias a los cuales se transmiten estructuras complejas de ideas e intenciones que sobrepasan estructuralmente el plano de las oraciones y no siempre se contienen explícitamente en ellas.

Los procesos de comprensión del discurso hacen intervenir un fuerte componente inferencial y no consisten sólo en procesos de decodificación. No habría tanto problema si cada oración correspondiera a una idea y el resultado de la actividad de comprender el discurso fuera una proyección proposicional biunívoca de las oraciones explícitas en él. Pero esto no es así, la comprensión del discurso es una función inferencial muy compleja que, partiendo de un conjunto de proposiciones explícitas o inferidas, elabora una trama de intenciones.

En las situaciones comunicativas normales, el discurso no hace explícitas todas las ideas necesarias para su comprensión, sino que da por supuestas un número enorme de ellas y deja otras a la libre inferencia del que comprende. Las unidades lingüísticas explícitas en el discurso constituyen vías para acceder a los significados e ideas que sólo en parte se dicen y en su mayor parte se callan. Los principios de relevancia —tal como han puesto de manifiesto Grice (1957) y posteriormente Sperber y Wilson (1986)—, economía y coherencia explican por qué no hay que decir todo lo estrictamente requerido para comprender el discurso y por qué no se hacen explícitas todas las ideas que deben intervenir en su comprensión.

## 11.— Conclusión final

La complejidad de la tarea de comprender el lenguaje, en sus diversos niveles, ilustra fielmente los problemas que los ordenadores tienen para simular esta tarea. Y ello no puede sino confirmarnos en nuestra hipótesis inicial: Los ordenadores no comprenden porque en el fondo no disponen de nada parecido a la cognición humana, que se define por un acceso a un significado más bien por el dominio de un código formal bien elaborado, porque conocimiento no es igual a computación y porque en última instancia carecen de algo que los seres humanos tenemos: una mente que a la vez que nos permite utilizar los códigos que también usan los ordenadores, nos permite usarlos de una forma tremendamente flexible, productiva y creativa y nos permite incluso salirnos de ellos.

En mi opinión, la pretensión de que los ordenadores piensan (o usan comprenden lenguaje) no es sino éso, una pretensión. Donde mejor muestran sus habilidades los ordenadores es en la resolución de determinados problemas siempre y cuando dichos problemas estén formulados en términos adecuados.

La ciencia de la computación no puede pasar de ser un modelo para la psicología. Esta noción de modelo es buena por un lado porque nos permite plantearnos de manera diferente nuestros problemas. Pero por otro lado es perniciosa cuando pretende sobrepasar el nivel de modelo y convertirse en la alternativa. La Psicología que defiende en este trabajo está cerca de la ciencias de la naturaleza porque tiene como objetivo comprender un trozo de naturaleza, como lo es el cerebro humano y su producto la mente. Dicho cerebro forma parte de un organismo biológico y está sujeto a las leyes de la evolución. No nos interesan las ciencias formales del conocimiento, porque no es ése el objetivo de la Psicología. Lo que nos interesa a los psicólogos es una ciencia natural del conocimiento, de la cognición, de los mecanismos que la hacen posible en un cerebro, cuya meta final entra dentro del juego de la evolución cuyo máximo exponente es la adaptación. Es preciso entender la cognición como un fenómeno adaptativo. La psicología tiene que abordar el problema del conocimiento precisamente desde esta perspectiva y si para ello tiene que ayudarse de modelos formales que lo haga, pero sin olvidar que ése no es su objetivo. De esta forma es entendible que un número cada vez mayor de psicólogos no preste atención a Turing ni a toda la teoría de la computación y no porque estén en contra sino simplemente porque estiman que no tienen nada que aportarnos. Similares

reparos se realizan también hacia las tesis conexionistas, aunque por su todavía escaso desarrollo la discusión no sea tan fuerte y se reconozca que, en tanto que modelo, ofrece intuiciones aparentemente más interesantes. Pero además de ofrecernos un modelo más sugestivo deberá demostrar que posee relevancia psicológica. De lo contrario no habríamos avanzado nada.

## BIBLIOGRAFÍA

- Belinchón, M. Rivière, A. e Igoa, J.M. (1991): *Psicología del lenguaje. Investigación y Teoría*. Madrid: Trotta.
- Bruner, J. (1991): *Actos de Significado: Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza (Orig. 1990)
- Chomsky, N. (1965): *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, (Mass.): MIT Press. (Aspectos de la teoría de la sintaxis. Madrid: Aguilar. 1970)
- Chomsky, N. (1969): Form and meaning in natural language. En J.D. Rostansky (Ed.): *Communication. A discussion at the Nobel conference*. Amsterdam: North-Holland.
- Engel, P. (comp.) (1988): *Psychologie ordinaire et sciences cognitives*. París: Centre National de la Recherche Scientifique. (*Psicología ordinaria y ciencias cognitivas*. Barcelona: Gedisa. 1993)
- Flores, F. y Winograd, T. (1989): *Understanding Computers and Cognition*. New Jersey: Ablex Pub. Corporation
- Fodor, J.A. (1975): *Language of Thought*. New York: Thomas Y. Crowell. (*El lenguaje del Pensamiento*, Madrid: Alianza, 1984)
- Fodor, J.A. (1983): *Modularity of Mind*. Massachusetts: MIT Press. (*Modularidad de la mente*, Madrid: Morata, 1986)
- Fodor, J.A. (1987): *Psychosemantics. The Problem of Meaning in th Philosophy of Mind*. Massachusetts: MIT Press. (*Psicosemántica. El problema del significado en la filosofía de la mente*. Madrid: Tecnos, 1994)
- García-Albea, J.E. (1991): Entrevista con Jerry A. Fodor: Funcionalismo y ciencia cognitiva, lenguaje y pensamiento, modularidad y conexionismo. *Estudios de Psicología*, 45, 5-31
- García-Albea, J.E. (1993): *Mente y Conducta*. Madrid: Trotta.
- Gomila, A. (1991): El innatismo de Fodor: Consideraciones críticas. *Estudios de Psicología*, 45, 35-48
- Johnson-Laird, P.N. (1983): *Mental Models. Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness*. Cambridge (Mass.): Cambridge University Press
- Karmiloff-Smith, A. (1992): *Beyond Modularity. A developmental perspective on Cognitive Science*. Massachusetts: MIT Press.
- Karmiloff-Smith, A. (1994): Précis of Beyond Modularity: A developmental perspective on cognitive Science. *Behavioral and Brain Sciences*, 17, 693-745
- Kosslyn, S.M. (1981): The medium and the message in mental imagery: a theory. *Psychological Review*, 88, 46-66
- Kosslyn, S.M. y Pomerantz, J.R. (1977): Imagery, propositions and the form of internal representations. *Cognitive Psychology*, 9, 52-76
- Mehler, J. y Dupoux, E. (1990): *Naître Humain*. Paris: Odile Jacob. (*Nacer sabiendo. Introducción al desarrollo cognitivo del hombre*. Madrid: Alianza. 1992)
- Newell, A. y Simon, H.A. (1972): *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall.
- Pylyshyn, Z.W. (1984): *Computation and Cognition: Towards a Foundation for cognitive Science*. Massachusetts: MIT Press. (*Computación y conocimiento*. Madrid: Debate, 1986)
- Pylyshyn, Z.W. (1974): The symbolic nature of mental representations. En S. Kanoff (Ed.): *Objectives and methodologies in artificial intelligence*. Symposium, Camberra. (La naturaleza simbólica de las representaciones mentales. En M.V. Sebastián (Comp.): *Lecturas de psicología de la memoria*. Madrid: Alianza, 1983)
- Rivière, A. (1991): *Objetos con mente*. Madrid: Alianza.
- Rivière, A. (1985): Sobre la multiplicidad de las representaciones. Un viaje por los vericuetos de los lenguajes del pensamiento. En J. Mayor (Ed.): *Actividad humana y procesos cognitivos*. Madrid: Alhambra.
- Shepard, R.N. (1978): The mental image. *American Psychologist*, 33, 125-137
- Sperber, D. y Wilson, D. (1986): *Relevance . (La relevancia*. Madrid: Visor, 1994)
- Varela, F.J. (1988): Cognitive Science. A cartography of Current Ideas. ( *Conocer. Las Ciencias Cognitivas: Tendencias y Perspectivas. Cartografía de las Ideas Actuales*. Barcelona: Gedisa. 1990)

- Varela, F.J., Thompson,E. y Rosch,E. (1991):*The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge (Mass.): MIT Press. (*De cuerpo presente. Las ciencias cognitivas y la experiencia humana*.Barcelona: Gedisa, 1992)
- Vega, M. de (1984): Introducción a la psicología cognitiva. Madrid: Alianza.
- Yela, M. (1993): ¿Objetos con mente?. *Anuario de Psicología*, 56, 85-89