



**Traducciones**

*Te escribo desde aquí.* Manuel Ortega Velásquez.

## Enfoque neuropsicológico de la actividad cognitiva: la formación de conceptos

\*

*Juan E. Azcoaga\**

### *Introducción*

*Es* un rasgo del presente momento histórico el interés por los aspectos principales del conocimiento. Muchas áreas de la vida diaria están ligadas a esta investigación teórica: la educación en todos los niveles, la creatividad científica, la propia estructura de lo que suele llamarse la mente y desde luego, la reconstrucción de los más altos niveles de la actividad humana en casos de lesiones cerebrales, tanto en el niño como en el adulto.

Por eso existen especializaciones de la psicología, como la psicología cognitiva, la psicología del saber, que expresan ese legítimo interés, como está dicho, contemporáneo nada casual de la segunda revolución científico-técnica.

\* Departamento de Biología. Cátedra de Neuropsicología. Facultad de Psicología. Buenos Aires

En esta presentación se describirán algunos aportes de la neuropsicología, tomando, ante todo algunas definiciones indispensables, y algunos aspectos del aporte sensorio-perceptivo; la formación de conceptos verbales y extraverbales, también la participación de la codificación neural, se terminará con un examen sobre la información semántica.

### *Algunas definiciones necesarias*

En ciencia, -y esto tiene que ver nítidamente con la delimitación necesaria de los conceptos- es indispensable determinar qué contenidos se atribuirán a determinados vocablos utilizados en el tratamiento de un tema. En lo que sigue, se entenderá por concepto la unidad de conocimiento, elaborada en el curso del pensamiento, cuya existencia y validez se pone de manifiesto en la actividad. Quiero incluir aquí la definición de Klix (1985) que expresa que es "el conjunto de rasgos invariantes pertenecientes a un conjunto de objetos", u "ordenamientos de conjuntos de objetos, según sus rasgos" (Hoffmann, 1979). A partir de estas definiciones previas, queda claro que nada impone que el concepto deba ser verbal, ni que deba aflorar inmediatamente en el comportamiento.

Para que se organice un concepto se requiere el ingreso de información. Consideraremos como información todo cambio que se produzca en la realidad, identificado por nuestra sensorio-percepción. Se requieren estos límites para la definición de información porque todo en el universo está en constante movimiento, pero sólo una parte es captada por nosotros. En la historia de la ciencia es evidente que la captación de esos cambios ha ido en aumento, de conformidad con los recursos técnicos que compensaron las limitaciones de la sensorio-percepción.

Pero la información no existe libremente, su condición de existencia para el conocimiento es su materialización en las señales de un código. Se utilizará código en la acepción de todo conjunto de señales, portadoras de información, (Azcoaga, 1981). En esta definición están incluidos todos los códigos, naturales, o creados por el hombre, limitados o ilimitados. Finalmente, señal es todo elemento constituyente de un código que comparte con las demás la misma estructura material y la condición de continente de un monto dado de información.

Resulta de esto que la información se reconoce por su paso de un código a otro. En otras palabras, es la transcodificación (Weigl, 1974) lo que permite que la información, codificada de un modo determinado, sea identificada en la descodificación, que implica por tanto, una nueva codificación. Algunos aspectos cuantitativa

tivos involucrados en el tratamiento de este tema no serán considerados (Azcoaga. 1986).

*El aporte sensorceptivo*

Existe mucho menos material sobre la participación de la sensorceptión en la formación de conceptos que sobre la información semántica. En todo caso hay numerosas evidencias de su importancia. Como datos de orden general, mencionados por Klix (1978), recordaré los de Kepler que, con el apoyo de las tablas de Tycho Brahe, representó las órbitas elípticas de los planetas, lo que lo llevó a fundamentar su concepción sobre el sistema solar. Otro caso es la muy conocida diferencia entre Newton y Leibniz acerca de la creación del cálculo infinitesimal. Leibniz no llegó, como Newton, por ecuaciones sobre el movimiento, sino por una representación geométrica de las direcciones de las tangentes sobre un par de coordenadas. Se conoce también la respuesta de Einstein a una encuesta de Hadamard sobre su acceso a la solución de problemas matemáticos: "la veo como escrita en un pizarrón."

Puede mencionarse también el progreso notorio que significó para el álgebra la introducción que hizo Descartes de la geometría analítica la cual permite la representación gráfica de sistemas de ecuaciones. En una investigación sobre el pensamiento en algoritmos en los ajedrecistas, R. Niño Gómez -en nuestro grupo- obtuvo numerosas respuestas en el sentido de que los jugadores avezados ven la solución en el tablero en medio juego, lo que supone, además de un pensamiento extremadamente condensado, una representación sensorceptiva dominante.

Es evidente que en los ejemplos anteriores, lo sensorceptivo debe ser entendido más bien como visuoespacial. Pero de todos modos, el ingreso de información por los receptores corresponde sin mayores variantes, al ingreso de información puramente visual. De este modo, rasgos auditivos, táctiles, olfativos, se combinan en síntesis organizadas y estables de varias modalidades sensorceptivas, o de informaciones correspondientes a una misma modalidad. Estas síntesis han recibido diferentes denominaciones, generalmente por los distintos procedimientos metodológicos empleados para estudiarlas. Es común, por ejemplo, considerarlas como "patrones de la memoria de largo plazo" (Hoffmann, Luria, Békésy y muchos otros). Pero su estabilidad, su papel en la actividad cognitiva del sujeto, su descomposición, son ampliamente conocidos en la bibliografía neuropsicológica-

ca. Se los denomina *gnosias* y en nuestro grupo se los considera resultado de procesos de aprendizaje (Azcoaga, 1979a).

En sencillos e ingeniosos experimentos, Klix y Hoffmann (1979) confrontaron la información semántica (frase) con una representación figural cuyas informaciones son o no, coincidentes. La medición de los tiempos de reacción indica que la coincidencia de ambas informaciones implica tres operaciones, su falta de concordancia cuatro, o más (6 y 7, respectivamente) si la frase se complica con una negación. Estas operaciones requieren la confrontación de los rasgos empíricos con los de la memoria de largo plazo y demandan diferentes consumos de tiempo; unos 725 milisegundos en promedio para tres operaciones y 1926 para siete.

Lo expuesto destaca el interés de la información sensoperceptiva, visuoespacial, en la formación de conceptos, pero volveremos al código matemático para ejemplificar mejor el papel que desempeña en nuestra actividad cotidiana.

La representación gráfica de la disposición de la división acarrea una desorientación a quienes están acostumbrados a otro diseño en el papel. La sustitución de letras, habitualmente utilizadas para representar incógnitas o coeficientes, puede implicar también desconcierto, que desaparece cuando tales letras son remplazadas por las que se usan rutinariamente.

El adiestramiento matemático incluye la ágil y flexible manipulación de las señales de su código. A medida que avanza en su competencia profesional, el estudiante necesita verbalizar cada vez menos las relaciones involucradas en un procedimiento matemático, cosa que no puede permitirse el principiante que debe, una y otra vez, formular verbalmente (para sí) los pasos del raciocinio. El mismo desarrollo se dio en la historia del álgebra: se pasó desde un álgebra marcadamente enunciativa a la contemporánea, en la que los procedimientos de simbolización han alcanzado el nivel conocido. Otro tanto ha sucedido con el desarrollo de la lógica, desde los enunciados aristotélicos hasta las diversas lógicas simbólicas actuales.

Es evidente, no sólo la relación entre la información semántica y la sensoperceptiva, -sobre lo que se volverá más tarde,- sino también la incidencia de la información visuoespacial, debidamente codificada, en la formación de conceptos.

### ***La formación de conceptos verbales y extraverbales***

En otros materiales ha sido tratado ya este tema, (Azcoaga, 1979b) sobre el que deseo recordar tan sólo la importancia de los datos de la patología.

Efectivamente, la formación de conceptos verbales depende de la transmisión de la información semántica y su reelaboración en el lenguaje interno del sujeto, lo que será examinado más adelante. Surge la cuestión de la elaboración de conceptos cuando no hay lenguaje, como es el caso de los sordos no educados. En estas circunstancias no cabe duda acerca de la elaboración de conceptos puesto que esto se expresa en los aciertos y desaciertos del comportamiento. Es nuestra opinión que en estos casos la organización de conceptos depende necesariamente de la actividad gnósico-práxica (Azcoaga, 1982). A su vez esto supone una codificación de la información sensorceptiva y propioceptiva, a la que no puede verse como atomizada y dispersa, sino crecientemente organizada en estereotipos estables, como gnosias y como praxias, lo que se genera a lo largo de la vida individual, como ya ha sido señalado, en procesos de aprendizaje.

La investigación de estas actividades en niños sordos (Weigl y Metze, 1968), revela que el grado de organización de conceptos no difiere del que se da en niños normoventes. Desde luego esta verificación plantea, como lo señalaron los autores mencionados, el interesante problema de la participación de los conceptos extraverbales en las personas que tienen lenguaje normal.

#### *La participación de la codificación neural*

En este momento preocupa descifrar los códigos neurales. Esta preocupación es legítima: el conocimiento de las señales neurales y de las modalidades de su transmisión permitirá avanzar sobre una gran cantidad de incógnitas entre las cuales, interesan especialmente las que implican la identificación de las modalidades de información intracerebral que intervienen también en la formación de conceptos. Sobre este tema se tienen algunas aproximaciones.

Son importantes los tiempos de circulación de la información. Por numerosos datos, incluyendo la primera onda de los potenciales relacionados con eventos, se sabe que el tiempo que demanda la llegada de la información desde los receptores a las zonas corticales correspondientes, es de unos cien milisegundos. A una velocidad de 3 m/s, este es el tiempo que toma recorrer 30 cm que es aproximadamente la distancia anteroposterior del cerebro. Pero si se piensa que las fibras de los sistemas sensoriales son más gruesas y de conducción más rápida, habrá que contar los correspondientes retardos sinápticos, cada uno de medio milisegundo, aproximadamente. Estas consideraciones adquieren más sentido cuando se repara en que el análisis de la información transcurre en los siguientes 300 milisegundos

(datos de PRE y de Gogolitsin y Kropotov, 1983). Puesto que esta fase transcurre en las zonas de fibras más delgadas y por tanto de circulación más lenta, puede suponerse que en estos 300 milisegundos se pueden recorrer unos 90 cm, lo que da margen para variados recorridos tanto en sentido anteroposterior como vertical, incluyendo los retardos sinápticos. Por ejemplo, en una investigación de Kukla (cit. por Klix, 1984) se estimó, a partir de los tiempos que necesitaron sujetos normales para reconocer las diferencias entre diversos vocablos relacionados con agua, diferencias que debieron ser apreciadas por rasgos semánticos entre uno y otro significado, que hay una unidad de reconocimiento de esos rasgos, de unos 220 milisegundos de duración, que coincide con el tiempo de reconocimiento de un dato en la pantalla de radar, según Gould (1976) (Klix, 1984). Por consiguiente, resulta claro que si se considera arbitrariamente la finalización del proceso neuropsicológico de la organización de un concepto en unos 300-500 milisegundos, hay suficiente tiempo para un extenso recorrido a lo largo de varias estructuras cerebrales.

Otro punto de interés en la codificación neural es la *especificidad*. Hay una especificidad de la información que está definida anatómicamente y que es el resultado del proceso evolutivo del sistema nervioso central. Los estudiantes conocen desde muy temprano la especificidad de las vías: óptica, acústica, termoal- gésica y muchas más. Pero esto no agota la cuestión de la especificidad de la información que circula en el SNC\*. A lo largo de la vida individual se organizan trayectorias específicas de circulación de la información que se descubren con motivo de una lesión que desorganiza una determinada actividad superior. Los hallazgos de la neuropsicología y con ellos el debate siempre abierto sobre la cuestión de las localizaciones cerebrales, es la revelación de las modalidades de organización de informaciones que se hicieron específicas para un sujeto dado a lo largo de su vida.

En cuanto al tema de la estructura material de las señales del código neural, la cuestión de los ritmos como elementos portadores de información en el código neural fue planteada por Bullock (1962), entre otros y he adquirido actualmente un gran interés.

---

\* Sistema nervioso central



Los códigos neurales están constituidos por trenes de ondas y puede suponerse que la información está codificada en determinados parámetros físicos, como la frecuencia de los ritmos y con ellos los intervalos entre picos de ondas, la intensidad, la duración de cada potencial, su condición mono, bi o trifásica, la sincronía de los ritmos o de las envolventes, y las asociaciones regulares entre dos, tres o más neuronas, como fue señalado por Béjtereva (1984).

No menos interesa para los procesos de organización de la información, es decir, para los procesos de aprendizaje, el tema de las neuronas marcapasos, las "células de comando" descritas por Wiersma (1935) en el sistema ganglionar de los invertebrados.

Estos puntos no pueden pasar de un mero señalamiento, acerca del interés que presentan para buscar claves para descifrar la codificación neural, tarea seguramente del futuro más inmediato, pero que debe ser invocada puesto que estos procesos de codificación intervienen en la base neurofisiológica de la formación de conceptos. Seguramente lo más sobresaliente es el papel de la información y del código semánticos.

### ***La información semántica en la formación de conceptos***

Como ha sido señalado reiteradamente (Klix, Krause, Hoffmann), la información semántica es protagonista central en la actividad cognitiva. Krauss (1981) llamó la atención sobre "los portadores de información semántica", pero el papel de la trascodificación de la información sensorial (y también interoceptiva) en información semántica, ha sido reiteradamente invocado y parcialmente investigado. En lo que sigue se abordarán los resultados de dos investigaciones, una sobre el proceso de conceptualización de estudiantes ingresantes a la Universidad de Buenos Aires (Azcoaga y Hirschmann, 1986) y otra sobre distancias semánticas en la producción de parafasias.

Se convocaron aleatoriamente 100 alumnos ingresantes al Ciclo Básico Común, desde la Dirección de Planificación Educacional de la Universidad de Buenos Aires, a quienes se les propuso la lectura de un texto de una página y media de extensión durante quince minutos y luego escucharon una clase de media hora. A continuación de cada una de las actividades hicieron una exposición oral (ante un grabador) y redactaron una síntesis de los conceptos principales de cada actividad.

Los alumnos fueron separados en dos grupos: uno de ellos leyó un texto científico referido a la teoría del flogisto y el papel de Lavoisier, otro recibió un texto literario: una carta de Leopoldo Lugones en la que afirma que él no defiende la dictadura. La clase fue sobre niveles de lenguaje.

El material fue analizado en lo concerniente a la captación de los conceptos principales y secundarios y también se realizó un análisis lingüístico. Sólo se comentaron los resultados de la comprensión de los conceptos principales. El rendimiento fue prácticamente similar en la exposición oral que en la escrita, por lo que no se hará ninguna distinción entre ambas.

Un grupo de 32 alumnos leyó el texto de Lavoisier y el flogisto. El concepto principal es una afirmación epistemológica sobre la necesidad de sustituir la doctrina del flogisto "por una hipótesis más probable y conforme a las leyes de la naturaleza". En el texto se menciona la experiencia de Lavoisier con el óxido de mercurio y se hacen varias consideraciones sobre la doctrina del flogisto. Sólo un 6% de los alumnos refirió el concepto de la inexistencia del flogisto y de un 3% (redacción) a un 9% (exposición oral) expresó la conclusión final del trozo. En cambio un 84% refirió el experimento con el óxido de mercurio, de los cuales, un 75% comentó la existencia de una retorta (o elementos similares), de un 53% a un 62% (oral y redacción, respectivamente) mencionó el plazo de ocho días que requirió la experiencia y un 50% incluyó el dato sobre un polvo rojo.

En cuanto a la carta de Lugones, de los 59 alumnos que leyeron el texto, sólo un 4 a 5% comprendió que Lugones, en realidad propone la dictadura, en tanto que del 16 al 38% (oral y redacción, respectivamente) sostuvo que "no la propone", como el autor de la carta la afirma, y del 64 al 75% (redacción y oral, respectivamente), incluye la afirmación de que "se nace león o se nace oveja".

¿Qué se desprende de estas evidencias? En primer lugar, como es obvio, resulta claro que el análisis de la información semántica de ambos textos no fue suficiente para aislar el concepto principal más que en una minoría en ambos grupos, pero además se advierte que la mayor parte de los jóvenes incluyó, conceptos secundarios: en el primer texto, el experimento con el mercurio; en el segundo, la referencia a cómo se nace. Si se considera que la mayoría perdió los rasgos más abstractos y generalizados que le hubieran permitido reproducir el concepto principal, en cambio, conservó los referentes a episodios concretos. En una línea muy general, esta tendencia a quedarse con el ejemplo y descuidar la ley, generalizada como es en la actividad pedagógica, parece indicar una prevalencia de la informa

ción sensorio-perceptiva sobre la semántica o una muy limitada operatividad de esta última en el proceso de análisis.

Precisamente esta característica es la que se observa en la afasia muy leve con la prueba del texto: los pacientes son capaces de reproducir fielmente el contenido del relato pero les cuesta proponer una conclusión general, un título abarcativo, o extraer un doble sentido de lo que dice el texto. La interpretación que se da a esta prueba es que el análisis de la información semántica contenida en el texto es insuficiente para advertirlos temas genéricos o virtuales que harían posible la expresión abarcativa o el doble sentido que una persona sana puede hacer del mismo material (Azcoaga, 1979b).

Otro punto que puede aportar elementos explicativos al resultado de la prueba de los estudiantes, se refiere a la prevalencia de la información sensorio-perceptiva en las primeras etapas del aprendizaje de la comprensión del lenguaje (Azcoaga, 1979b) y al hecho reconocido del peso de lo sensorio-perceptivo sobre lo lingüístico en niños hasta aproximadamente cuatro o cinco años como lo mostraron investigaciones de Luria (1966, 1980). A partir de esa edad paulatinamente el lenguaje, es decir el procesamiento semántico, va teniendo más hegemonía en el ordenamiento de la conducta infantil. Es lícito suponer entonces que la inmadurez del análisis de los estudiantes que se expresa en la captación de referencias concretas, o sea predominantemente sensorio-perceptivas, conserva las huellas de ese origen de la información semántica más abstracta, lo que deberá entenderse entonces como más operativa para el hallazgo de los semas más generalizados cuanto más fino y completo sea el resultado de la búsqueda del concepto principal.

Otro interesante aspecto derivado de la investigación está en los desplazamientos semánticos que se produjeron en el relato de los estudiantes: esto se manifestó con palabras poco conocidas. Mencionaré sólo el caso de "retorta" (texto de Lavoisier). Fue sustituida por: pipeta, bolsa, tubo, tubito y recipiente de vidrio.

Estas sustituciones revelan que algunos semas, es decir algunos rasgos del significado, estuvieron presentes en la selección del vocablo. Sólo no fue posible suscitar el, o los, semas específicos que hubieran hecho posible la correcta selección del significado y su correspondiente codificación fonológica. Una vez más este es un hecho corriente en los desplazamientos semánticos en la afasia, fenómeno que ha sido interpretado como una falla del proceso de codificación semántica que genera una selección sobre semas que no son los específicos (Azcoaga, 1985). Está

claro que en el caso de los estudiantes responde a una insuficiente consolidación de la síntesis de información semántica, lo que lleva entonces a ese desplazamiento.

En otra investigación sobre los desplazamientos semánticos en nuestra prueba de denominación de objetos, se registraron interesantes resultados en las ocho denominaciones propuestas. Sobre 250 pacientes se registraron 298 parafasias verbales paradigmáticas, es decir, desplazamientos en la selección semántica de cada una de las ocho denominaciones. Pero en cada uno de los casos la situación fue diferente, algunas denominaciones produjeron un alto número de parafasias, como la de moneda que generó 83, en tanto que cuchillo dio solamente trece. Igual situación se dio con la variedad de desplazamientos, puesto que también aquí moneda originó dieciocho tipos diferentes de parafasias, mientras que cepillo (de dientes) aportó tan sólo tres. A su vez, el análisis de los tipos de parafasia indica que en algunos casos, como en el de cepillo (de dientes), los desplazamientos son sólo selecciones dentro de la misma red semántica (peine, catorce veces, dentífrico cinco y escarbadientes, uno).

Si se examinan por su condición las parafasias semánticas, se comprueba que, junto a las que están claramente relacionadas por enlaces semánticos, como en el caso mencionado, hay otras en las que los desplazamientos se producen por relaciones sensorceptivas. Estos son los casos de las sustituciones de "botón" por "moneda" y "ficha" o las de "cuchillo" por "espátula" y "cortapapel". Estas diferencias en las redes semánticas de cada una de las denominaciones aportan interesantes sugerencias acerca de su organización interna: parece evidente que el acceso a la selección de algunas de esas denominaciones, -que siempre es senso- perceptivo, puesto que se da mediante la presentación de un objeto- opera en algunos casos exclusivamente sobre trayectorias de la información semántica puesto que los desplazamientos que se generan son sólo de esta condición (caso del cepillo de dientes). En cambio con otras denominaciones, la irradiación dentro de la red semántica revela la existencia de relaciones sensorceptivas.

Otro punto interesante, ya revelado en las investigaciones de Geromini (1984,1987) se expresa en la relación categorial que se produce con las parafasias mencionadas. En alguna de ellas, es característica la sustitución dentro de la categoría de coordinación, como es el caso de la sustitución de "cuchillo" por "tenedor" o de "botón" por "ojal", mientras que en otras circunstancias aparecen superconceptos, como lo revela la sustitución de "cuchillo" por "cubierto" o la de "destornillador" por "herramienta". Aunque la muestra es aún poco representativa

puede predecirse que a medida que se registren más casos no sólo se manifestará con más claridad la tendencia de este conjunto, sino que podrá demostrarse que las relaciones categoriales son también diferentes en cada una de las redes semánticas. Por ejemplo, es notoria la incidencia de relaciones de coordinación en el caso de "destornillador" pues sobre dieciséis tipos de parafasias, diez correspondieron a esta categoría.

Como señalé más arriba, la participación de la información y la codificación semánticas, ha sido extensamente investigada por el grupo de la Universidad Humboldt de Berlín. Citaré solamente las diferencias entre las relaciones intraconceptuales (IBR: de ordenamiento, comparación, contraste y cualidad) con las interconceptuales (ZBR: locación, instrumento, objetivo, agente, finalidad). Esta distinción surgió de investigaciones sobre personas normales, con procedimientos experimentales muy variados. Se expresan empíricamente en la diferencia en tiempos de reacción, es decir en un costo de tiempo que expresa la mayor o menor complicación en la circulación de la información semántica, para decirlo en los términos de nuestro análisis (en las investigaciones de Klix, Hoffmann, Krause y otros, se consideran estos tiempos más bien como manifestaciones de la organización en la memoria de largo plazo). Las IBR demandan un gasto mayor de tiempo que las ZBR y, por tanto se considera a estas últimas como zonas bien identificadas en la memoria de largo plazo, o como nodos en la red semántica, en tanto que las IBR exigen un gasto mayor, expresión de una búsqueda y delimitación de los rasgos en el interior de cada una de esas zonas.

De este modo, la expresión que tienen estas relaciones en la memoria de largo plazo, como tiempos mayores o menores de procesamiento, puede ser leída, dentro de un marco teórico neurofisiológico, como indicaciones de la estabilidad interna de los estereotipos verbales (ZBR), o como procesamiento de la información en la circulación de los neurosemas correspondientes. Se requieren algunas investigaciones que precisen mejor estas semejanzas y diferencias, pero la existencia de estos hechos comunes a diferentes enfoques metodológicos, parece muy clara.

Hay otro punto referido a la información semántica que puede ser de interés. Se refiere también a los tiempos de procesamiento de esa información pero parece abrir otra perspectiva.

Si se toman los lapsos más breves de tiempos en el procesamiento semántico, como se indicó más arriba, se tiene que los 100 primeros milisegundos corresponden al ingreso de la información y su llegada (auditiva). Los siguientes 300 a 500

milisegundos, se utilizan en el análisis de la información, como lo expresan tanto las investigaciones cognitivas del grupo de Klix, o las neurofisiológicas del de Béktereva. Cuando los tiempos son mayores, como en las latencias que registramos en casos patológicos con la prueba de denominaciones, estamos autorizados a suponer que hay una complicada circulación en la red neural que alarga los tiempos de denominación y que, a veces podemos detectar en el tanteo verbal semántico. Cuando se dan estas circunstancias, a menudo las facilitaciones, como en las experiencias de Weigl (1979), o en nuestro grupo, en las de Cerutti, y en muchas evidencias registradas en la bibliografía afasiológica, puede que se dé lugar a la selección semántica adecuada. Estas diferencias entre los accesos a la correcta selección semántica nos autorizan a diferenciar dos tipos diferentes: un acceso primario y semántico, o también primario pero sensorio-perceptivo y otro acceso secundario y semántico o secundario y sensorio-perceptivo. Esta distinción surge claramente de las experiencias de Weigl (1979) en las que el desbloqueo puede darse, como prefería decir él, por la activación de diferentes canales sensorio-perceptivos y surge también claramente de las investigaciones de Cerutti con distintos procedimientos de facilitación, que operan en la selección semántica. Pero lo que me interesa llevar a la consideración de ustedes es el alargamiento notable en la selección semántica que se expresa en la recuperación de un vocablo, minutos u horas después de haber intentado evocarlo. En la bibliografía neuropsicológica se ha considerado a esta manifestación, como la resultante de una "memoria operativa" o "instrumental" o "de trabajo". En nuestra consideración hemos preferido denominarlo selector (Azcoaga, 1986) y no creemos que se trate de una manifestación de la memoria de largo plazo, más bien está expresando una búsqueda muy prolongada a veces, exitosa o no, en la red semántica, instrumentada por ese selector. Está claro que el selector opera accesos secundarios, trayectorias secundarias que generalmente pueden ser semánticas. Pero lo más importante para nosotros es que esta búsqueda es completamente ajena al procesamiento semántico actual del sujeto, que corrientemente resulta agradablemente sorprendido por la recuperación del vocablo buscado.

La existencia de estos accesos secundarios se manifiesta también en la actividad cognitiva. En particular en la actividad de los matemáticos, -tratado entre otros por Hadamard- a menudo la solución de un problema matemático aparece súbitamente cuando el sujeto está completamente ajeno al tema. Poincaré gustaba considerar este fenómeno como una manifestación de la intuición, como algo ajeno a la conciencia del sujeto y por tanto no racional. El mismo fenómeno ha sido denominado *insight* a partir de las investigaciones de Kohler y tiene también una

connotación misteriosa, puesto que la solución aparece inesperadamente y ajena al campo de la conciencia.

Para nuestra consideración este fenómeno sigue siendo una expresión de la formación de conceptos mediante la operación predominante, pero no exclusiva, de la información semántica que, claramente, no requiere estar siempre dentro del campo de la conciencia, es decir del procesamiento semántico actual como lenguaje interno (Azcoaga, 1979b) para que aceptemos su vigencia.

## BIBLIOGRAFÍA

1. KLIX, Friedhart. *On microanalysis of cognitive performances: correspondence with psychological and psychophysiological parameters*. In KLIX, Friedhart and NAATANEN, Risto. *Psychophysiological approaches to human information processing*. Amsterdam. North Holland, 1985.
2. HOFFMANN, Joachim. *Clasificación y transferibilidad de las relaciones semánticas en la memoria humana*. BIERWISCH, Manfred Efectos psicológicos de los componentes estructurales del lenguaje. Berlín, Akademie Verlag, 1979. Traducción en Buenos Aires, Editorial Paidós, 1986.
3. WEIGL, Egon. *Neuropsychological experiments on transcoding between spoken and written language structures*. *Brain and Language*, 1974, vol. 1, p. 227.
4. AZCOAGA, Juan Enrique. *Instrumentos matemáticos para los códigos neuropsicológicos*. APINEP. Psicología. Lenguaje. Aprendizaje (Actas de las Primeras Jornadas Nacionales de APINEP, Rosario, agosto de 1986). Buenos Aires, Editorial Pedagógica, 1987.
5. KLIX, Friedhart. *On interrelationships between natural and artificial intelligence*. KLIX, Friedhart Human and artificial intelligence. Berlín Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1978.
6. NIÑO GÓMEZ, Roxana. *El pensamiento en algoritmos*. APINEP. Segundas Jornadas Nacionales de APINEP. (Buenos Aires, junio de 1988) (en prensa).
7. LURIA, Alexander Romanovich. *El cerebro en actividad*. Barcelona, Editorial Fontanella, 1984.
8. BEJTEREVA, Natalia Petrovna. *El cerebro humano, sano y enfermo*. Buenos Aires, Editorial Paidós, 1985.
9. AZCOAGA, Juan Enrique. *Aprendizaje fisiológico y aprendizaje pedagógico*. Buenos Aires, Editorial El Ateneo, 1979.
10. HOFFMANN, Joachim y KLIX, Friedhart. *Características del discernimiento conceptual a través de estímulos lingüísticos*. BIERWISCH, Manfred. Efectos psicológicos de los componentes estructurales del lenguaje. Berlín. Akademie Verlag, 1979. Traducción en Buenos Aires, Editorial Paidós, 1986.



11. AZCOAGA, Juan Enrique. *Del lenguaje al pensamiento verbal*. Buenos Aires, Editorial El Ateneo, 1979.
12. AZCOAGA, Juan Enrique. *Los procesos de transcodificación en Neuropsicología*. Actas del 1er. Congreso Argentino de Neuropsicología. Buenos Aires, 1982.
13. WEIGL, Egon und METZE, Erika. *Experimentelle Untersuchungen zum Problem des nicht sprachgebundenen begrifflichen Denkens*. Schweizerische Zeitschrift für Psychologie, 1968, vol. 17, p. 1.
14. GOGOLITSIN, Iuri Leontovich y KROPOTOV, Iuri Davidovich. *Investigaciones sobre el trabajo neuronal en el cerebro humano*. Leningrad. Editorial Nauka, 1983 (en ruso).
15. KLIX, Friedhait *Über Wissensrapresentation im menschlichen Gedachtnis*. In KLIX, Friedhait, Wissen, Wissensnutzung. Berlín, Deutscher Verlag der Wissenschaften, 1984.
16. BULLOCK, Theodore H. *Transferfunctions at synaptic junctions*. GERARD, RALPH W. and DUYFF, Jan W. - Information processing in the Nervpus System. Amsterdam, The Excerpta Medica Foundation, 1962.
17. BEJTEREVA, Natalia Petrovna. *El cerebro humano sano y enfermo*. Buenos Aires, Editorial Paidós, 1985.
18. KRAUSE, Bodo. *Zur Analyse der Informationsverarbeitung in kognitiven Processen*. Zeitschrift für Psychologie. Supplementum 2,1981.
19. AZCOAGA, Juan Enrique y HIRSCHMANN, Susana A. S. de. *Perfil del ingresante al ciclo básico común: aspectos conceptuales, lingüísticos y lógicos*. Dirección de Planificación Educacional de la Universidad de Buenos Aires, 1986.
20. LURIA, Alexander Romanovich. *El papel del lenguaje en el desarrollo de la conducta*. Buenos Aires, Editorial Tekné, 1966.
21. LURIA, Alexander Romanovich. *Conciencia y lenguaje*. Madrid. Editorial Pablo del Río, 1980.
22. AZCOAGA, Juan Enrique. *Distancias semánticas en Neurolingüística*. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 1989, número 4, p. 71.

23. GEROMINI, Nilda Graciela. *Expresiones y transformaciones parafásicas: alejamiento de los modelos normales*. XXIII Congreso Internacional de Psicología (Acapulco, México, 1984). Volumen de Resúmenes II, p. 132.
24. GEROMINI, Nilda Graciela. *Aportes a la patología neurológica del lenguaje*. In APINEP, Psicología. Lenguaje. Aprendizaje. (Actas de las las. Jornadas Nacionales de APINEP (Rosario, agosto de 1986). Buenos Aires. Editorial Pedagógica, 1987.
25. WEIGL, Egon. *Investigaciones neurolingüísticas sobre la memoria semántica*. BIERWISCH, Manfred. Efectos psicológicos de los elementos estructurales del lenguaje. Berlín. Akademie Verlag, 1979. Traducción en Buenos Aires, Editorial Paidós, 1986.
26. CERUTTI DE CAPPÀ, Mónica. *Valoración del campo semántico: aporte de la Neurolingüística*. Fonoaudiológica, 1984, vol. 30, p. 194.
27. AZCOAGA, Juan Enrique. *Del lenguaje al pensamiento verbal*. Buenos Aires, Editorial El Ateneo, 1979.