



La revolución cognitiva: una perspectiva histórica¹

George A. Miller

Department of Psychology, Princeton University, USA

Resumen

La Ciencia Cognitiva es una criatura de los años cincuenta, producto de una época cuando la psicología, la antropología y la lingüística se redefinían a sí mismas y la ciencia de la computación y la neurociencia surgían como disciplinas. La psicología no podía participar en la revolución cognitiva hasta tanto no se librara del conductismo, restableciéndole así a la cognición respetabilidad científica. Para entonces, empezaba a resultar evidente en varias disciplinas que la solución a algunos de sus problemas dependía en resolver problemas que tradicionalmente se asignaban a otras disciplinas. Se requería colaboración: este es un relato personal de cómo surgió todo esto.

Palabras clave: Psicología, Ciencia cognitiva, Historia personal

Summary

Cognitive science is a child of the 1950s, the product of a time when psychology, anthropology and linguistics were redefining themselves and computer science and neuroscience as disciplines were coming into existence. Psychology could not participate in the cognitive revolution until it had freed itself from behaviorism, thus restoring cognition to scientific respectability. By then, it was becoming clear in several disciplines that the solution to some of their problems depended crucially on solving problems traditionally allocated to other disciplines. Collaboration was called for: this is a personal account of how it came about.

Keywords: Psychology, Cognitive science, Personal account

*Cualquiera puede hacer historia.
Solamente un gran hombre puede escribirla.*

El aforismo de Oscar Wilde resulta apropiado. Para entonces, la sugerencia de que estábamos haciendo historia hubiera sonado presuntuoso. Pero cualquiera puede hacer historia; escribir historia es otro asunto. Estoy al tanto de la preparación requerida y nada que se le aproxime se expresa en la historia que contaré aquí. Sin embargo, ofrezco este relato personal con la esperanza de poder ser de interés y ayudar a los verdaderos historiadores de la ciencia. Cuando estaba sucediendo no me daba cuenta que de hecho, era un revolucionario y dos historias diferentes se entretajeron en mi vida. Aunque se develaron simultáneamente, contaré aquí primero la historia psicológica.

¹ Publicación autorizada por el autor: Miller, G.A. (2003). The cognitive revolution: a historical perspective *TRENDS in Cognitive Sciences Vol.7*, No.3 March, 141. Elsevier Science Ltd. Recuperado [29-04-2004] del sitio: <http://www.cogsci.princeton.edu/~geo/Miller.pdf>. Robin Urquhart y Martha Shiro brindaron una valiosa ayuda para aclarar confusiones de traducción. (N.T).

La revolución cognitiva en psicología

La revolución cognitiva en psicología fue una contra revolución. La primera revolución ocurrió mucho antes cuando un grupo de psicólogos experimentales, influido por Pavlov y otros fisiólogos, propusieron redefinir a la psicología como la ciencia de la conducta. Ellos argumentaban que los eventos mentales no eran observables abiertamente. La única evidencia objetiva disponible es, y debería ser, la conducta. Cambiando el objeto al estudio del comportamiento, la psicología podía convertirse en una ciencia objetiva basada en las leyes científicas del comportamiento. La revolución conductista transformó la psicología experimental en los Estados Unidos. La percepción se convirtió en discriminación, la memoria en aprendizaje, el lenguaje en comportamiento verbal, la inteligencia se convirtió en lo que las pruebas de inteligencia medían. Para cuando fui a la escuela de postgrado en Harvard, a comienzos de los años 40, la transformación era completa. Me educaron para estudiar el comportamiento y aprendí a traducir mis ideas a la nueva jerga del conductismo. Como estaba muy interesado en habla y audición, la traducción llegó a veces a requerir de trucos. Incluso la propia reputación como científico podía depender de cuán bien se manejaran esos trucos.

En 1951, publiqué el libro *Lenguaje y comunicación (Language and Communication)* [1], producto de cuatro años de dictar en Harvard el curso *Psicología del lenguaje*.” En su prefacio, escribí: “el sesgo es conductista--no fanáticamente conductista, pero ciertamente contaminado por una preferencia. No parece haber un tipo más científico de sesgo, o, si lo hay, resulta después de todo conductista.” Cuando ahora leo este libro es ecléctico, no conductista. Unos cuantos años después B.F. Skinner publicó *Conducta verbal (Verbal Behavior)* [2], un tratamiento verdaderamente conductista del lenguaje y la comunicación. Para los estándares de Skinner, mi libro tenía poco o nada que ver con la conducta. En 1951, al parecer todavía esperaba ganar respetabilidad científica jurando lealtad al conductismo. Cinco años más tarde, inspirado por colegas como Noam Chomsky y Jerry Bruner, había dejado de fingir ser conductista. De tal manera que fecho tal revolución cognitiva en psicología a esos años a comienzos de los 50.

Limitaciones de la teoría de la información

Durante esos años personalmente resulté frustrado en mis intentos por aplicar la teoría de la información de Claude Shannon a la psicología. Después de cierto éxito inicial, no podía aplicarla más allá del propio análisis de Shannon de las secuencias de letras en textos escritos. Los procesos de Markov, en los cuales se basaba el análisis de Shannon del lenguaje, tenían la virtud de ser compatibles con el análisis de estímulo-respuesta preferido por los conductistas. Pero la medida de la información se basa en probabilidades y las probabilidades parecían cada vez más interesantes que sus valores logarítmicos y ni las probabilidades ni sus logaritmos, derramaron mucha luz sobre los procesos psicológicos responsables. Estaba por lo tanto listo para el alternativa de Chomsky a los procesos de Markov. Una vez que comprendí que los procesos de Markov de Shannon no podrían desembocar en lenguaje natural, comencé a aceptar la teoría sintáctica como un mejor recuento de los procesos cognitivos responsables de los aspectos estructurales del lenguaje humano. Las reglas gramaticales que gobiernan frases y oraciones no son conductas. Son hipótesis mentales sobre los procesos cognitivos responsables de los comportamientos verbales que observamos.

El final del conductismo

El conductismo fue una emocionante aventura para la psicología experimental, pero a mediados de los años cincuenta era evidente que no podría tener éxito. Como Chomsky afirmó, definir a la psicología como la ciencia del comportamiento era como definir a la física como la ciencia de la lectura de medidores. Si la psicología científica fuera a tener éxito, los conceptos

mentalistas tendrían que integrar y explicar los datos del comportamiento. Seguíamos siendo reuentes a utilizar términos tales como “mentalismo” para describir lo que necesitábamos, así que hablábamos en su lugar de cognición. Como quiera que le llamáramos, la contra revolución cognitiva en psicología trajo a la mente de nuevo a la psicología experimental. Pienso que es importante recordar que lo mental nunca había desaparecido de la psicología social o clínica. Eran solamente los psicólogos experimentales norteamericanos quienes realmente creían que el conductismo funcionaría. En mi propio caso, cuando me sentí descontento en Harvard entre el conductismo de B.F. Skinner y la psicofísica de S.S. Stevens, recurrí a la psicología social de Jerry Bruner y en 1960 esto llevó a la creación en Harvard del Centro de Estudios Cognitivos. El grupo de Bruner de la calle Bow se había estado llamando el *Proyecto Cognitivo*, así que simplemente lo cambiamos de proyecto a centro. Bruner obtuvo una subvención de la Carnegie Corporation de Nueva York y el decano Bundy nos dio el espacio para cobijar el proyecto. Reunimos a un grupo de brillantes jóvenes graduados y algunos académicos mayores que compartían nuestros intereses. Peter Wason, Nelson Goodman y Noam Chomsky ejercían la mayor influencia en mi pensamiento en aquella época. El Conductismo floreció sobre todo en los Estados Unidos y esta revolución cognitiva en psicología abrió de nuevo la comunicación con algunos distinguidos psicólogos del exterior. En Cambridge, en el Reino Unido, el trabajo de Sir Frederic Bartlett sobre memoria y pensamiento habían seguido siendo inmunes al conductismo. En Ginebra, los insights de Jean Piaget sobre la mente de los niños habían inspirado a un pequeño ejército de seguidores. En Moscú, A.R. Luria era uno de los primeros en ver al cerebro y a la mente como un todo. Ninguno de estos tres últimos estuvieron en el Centro pero conocíamos bien su trabajo. Siempre que teníamos dudas de nosotros pensábamos en esta gente y nos daban valor sus logros.

Me complace decir que el centro de Estudios Cognitivos de Harvard fue un éxito. Los brillantes jóvenes graduados crecieron hasta convertirse en importantes psicólogos sin temor a palabras como mente, expectativas, percepción y memoria. Así fue como experimenté la revolución cognitiva en psicología.

La revolución cognitiva y la ciencia cognitiva

Mientras los psicólogos experimentales repensaban la definición de psicología, otros progresos importantes ocurrían en otro sitio. La cibernética de Norbert Winer ganaba renombre, Marvin Minsky y John McCarthy inventaban la inteligencia artificial, y Alan Newell con Herbert Simon utilizaban las computadoras para simular procesos cognitivos. Finalmente, Chomsky redefinía él solo la lingüística. En el epílogo histórico a *Solución de problemas humanos (Human Problem Solving)* [3] Newell y Simon dicen: “1956 se podría tomar como el año crítico para el desarrollo de la psicología del procesamiento de la información” (p. 878). Esto no es difícil de justificar. Fue en 1956 cuando McCarthy, Minsky, Shannon y Nat Rochester organizaron una conferencia sobre inteligencia artificial en Dartmouth a la que asistió casi todos los que en aquella época que trabajaban en ese campo. En 1956 Shannon y McCarthy editaron *Estudios en autómatas (Automata studies)* [4] y Minsky distribuyó un informe técnico que, después de muchas revisiones y 5 años más tarde, se convirtieron en su influyente artículo, *Pasos hacia la inteligencia artificial (Steps toward artificial intelligence)* [5]. Fue también en 1956 cuando Bruner, Jackie Goodenough y George Austin publicaron *Un estudio del pensamiento (A Study of Thinking)* [6], que consideró seriamente la noción de estrategias cognitivas. En 1956 la teoría de detección de señales fue aplicada a la percepción por Tanner, Swets, Birdsall y otros en Michigan. Publiqué el artículo titulado el “Mágico numero siete, más o menos dos” (“The magical number seven, plus or minus two”) [7] el cual describe algunos límites en nuestra capacidad humana para procesar la información. En 1956 Ward Goodenough y Floyd Lounsbury

publicaron varios artículos sobre el análisis componencial² (componential analysis) que se convirtieron en modelos para la antropología cognitiva; J.B. Carroll editó una colección de artículos de Benjamín Lee Whorf sobre los efectos del lenguaje en el pensamiento. En resumen, 1956 fue un buen año para los interesados en las teorías de la mente, pero fue apenas mejor que los años que le precedieron y le siguieron. Muchos cabalgaban sobre las olas que comenzaron durante la Segunda Guerra Mundial: los de la servo teoría, la teoría de la información, la teoría de la detección de señales, la teoría de la computación y las propias computadoras.

El momento de la concepción

Newell y Simon estaban en lo correcto al señalar a 1956, el cual era no solamente crucial para su propio desarrollo sino para todos nosotros. De hecho, puedo precisarlo mejor. Fecho el momento del concepto de la ciencia cognitiva como 11 de septiembre de 1956, el segundo de día de un simposio organizado por el Grupo de interés especial en Teoría de la Información en el Instituto de Tecnología de Massachusetts [8]. Por supuesto, para entonces nadie se daba cuenta de que había sucedido algo especial por lo cual nadie pensó que necesitaba un nombre; eso ocurrió mucho más adelante. El presidente del comité organizador era Peter Elias, quien solo recientemente había llegado al MIT con una beca Junior de Harvard. El primer día, el 10 de septiembre, estuvo dedicado a la teoría de la codificación, pero fue el segundo día del simposio que considero como el momento de la concepción de la ciencia cognitiva. La mañana comenzó con un trabajo de Newell y de Simon sobre su “máquina lógica.” El segundo trabajo era de la IBM: Nat Rochester y colaboradores habían utilizado la computadora más grande entonces disponible (una IBM 704 con una memoria de base de 2048 palabras) para verificar la teoría neuro psicológica de Donald Hebb de los ensambladores de celdas (cell assemblies). Víctor Yngve dio luego una charla sobre el análisis estadístico de brechas (statistical analysis of gaps) y su relación con la sintaxis. La contribución de Noam Chomsky utilizaba teoría de la información como un complemento para la exposición pública de la gramática generativa transformacional. Elias comentó que otros lingüistas le habían dicho que el lenguaje tiene toda la precisión de la matemática pero Chomsky fue el primer lingüista que sustentaba ese planteamiento. Su trabajo de 1956 contenía las ideas que amplió un año más tarde en su monografía, *Estructuras sintácticas* (*Syntactic Structures*) [9] que inició una revolución cognitiva en lingüística teórica. Para completar el segundo día, G.C. Szikali describió algunos experimentos sobre la velocidad del reconocimiento perceptivo; yo hablé sobre cómo evitamos el embotellamiento creado por nuestra limitada memoria a corto plazo; luego Swets y Birdsall explicaron el significado de la teoría de la detección de señales para el reconocimiento perceptivo. El simposio concluyó al día siguiente.

Dejé el simposio con la convicción, más intuitiva que racional, de que la psicología experimental, la lingüística teórica y la simulación por computadora de los procesos cognitivos son todos parte de una totalidad más grande y que el futuro vería una elaboración y coordinación progresiva de estas preocupaciones compartidas.

El nacimiento de la ciencia cognitiva

Para 1960 estaba claro que algo interdisciplinario estaba ocurriendo. En Harvard lo llamamos estudios cognitivos, en Carnegie-Mellon lo llamaron psicología del procesamiento de información y en La Jolla lo llamaron ciencia cognitiva. Como lo llamaran realmente no importaba hasta 1976, cuando la Fundación Alfred P. Sloan se interesó. Esta fundación acababa de terminar un programa de apoyo altamente exitoso para un nuevo campo llamado

² Método de análisis semántico. No debe confundirse con el método estadístico de análisis de componentes principales. También se conoce como método de Descomposición léxica. N.T.

“neurociencia” y dos vice presidentes de la fundación, Steve White y Al Singer, pensaban que el siguiente paso sería tender un puente para cerrar la brecha entre el cerebro y la mente. Necesitaban alguna manera para referirse a este próximo paso y seleccionaron ciencia cognitiva. Crearon un programa especial Sloan en Ciencia Cognitiva para explorar las posibilidades. Me enteré del interés de la fundación en 1977 por Kenneth A. Klivington, quien era del personal directivo de la fundación. Mi recuerdo es que Ken había hablado con Marvin Minsky y otros en el MIT y consideraban recomendar que la fundación invirtiera en inteligencia artificial. Temerariamente, planteé que en ese caso el dinero de la fundación fuera empleado en comprar computadoras. Planteé que la IA era simplemente parte de un movimiento mucho más amplio. En aquella época la fundación Sloan era susceptible a la imputación de solamente estar patrocinada por el MIT, así que mi gestión para un frente más amplio fue bien recibido.

Las actividades interdisciplinarias

Argumenté que por lo menos seis disciplinas estaban involucradas: psicología, lingüística, neurociencias, computación, antropología y filosofía. Veía a la psicología, la lingüística y la computación como centrales y, a las otras tres, como periféricas. Estos campos representaban y todavía representan, una conveniente división institucional pero intelectualmente resulta incómoda. Cada una, por accidente histórico, había heredado una manera particular de ver la cognición y cada una había progresado lo suficiente como para reconocer que la solución a algunos de sus problemas dependía en forma crucial de la solución de los problemas asignados tradicionalmente a otras disciplinas. La fundación Sloan aceptó mi argumento y se organizó en 1978 un comité con personas de los diferentes campos para resumir el estado de la ciencia cognitiva, y preparar un informe que recomendara las acciones apropiadas. El comité se reunió una sola vez, en la ciudad de Kansas. Muy pronto fue evidente que cada quien conocía su propio campo y había oído hablar de un par de resultados interesantes en otros campos. Después de horas de discusión, los expertos en la disciplina X estaban poco dispuestos a emitir juicios sobre otra disciplina y así sucesivamente. Al final, cada quien hizo algo en lo que era competente: cada quien resumió su propio campo y los editores--Samuel Jay Keyser, Edward Walker y yo mismo--acomodamos juntos un informe (Keyser, S.J., Miller, G.A., y Walker, E., *Ciencia Cognitiva en 1978 (Cognitive Science in 1978)*). Un informe no publicado presentado a la Alfred P. Sloan Foundation, Nueva York). Nuestro informe tenía una figura, que se reproduce aquí (Fig. 1). Los seis campos están conectados en un hexágono. Cada línea en la figura representaba un área de la investigación interdisciplinaria que estaba bien definida en 1978 y que comprendía las herramientas de las dos disciplinas que vinculaba. Así, la cibernética utilizó conceptos desarrollados por la computación para modelar funciones del cerebro dilucidadas en neurociencia. Igualmente, la computación y la lingüística ya estaban vinculadas a través de la lingüística computacional. La lingüística y la psicología están vinculadas por la psicolingüística, la antropología y la neurología estaban vinculadas por los estudios de la evolución del cerebro y así sucesivamente. Creo que hoy, los quince posibles vínculos podrían ser ilustrados con investigación respetable, y los once vínculos que consideramos existían en 1978 se han consolidado sólidamente.

El informe fue presentado, revisado por otro comité de expertos y aceptado por la fundación Sloan. El programa que se inició ofreció becas a varias universidades con la condición que los fondos fueran utilizados para promover la comunicación entre disciplinas. Una de las becas más pequeñas fue para Michael Gazzaniga, entonces en la Escuela de Medicina de Cornell lo cual le permitió iniciar lo que desde entonces se ha convertido en la neurociencia cognitiva. Como consecuencia del programa Sloan, muchos académicos se familiarizaron y fueron más tolerantes con los trabajos de otras disciplinas. Por varios años florecieron los seminarios, coloquios y simposios interdisciplinarios.

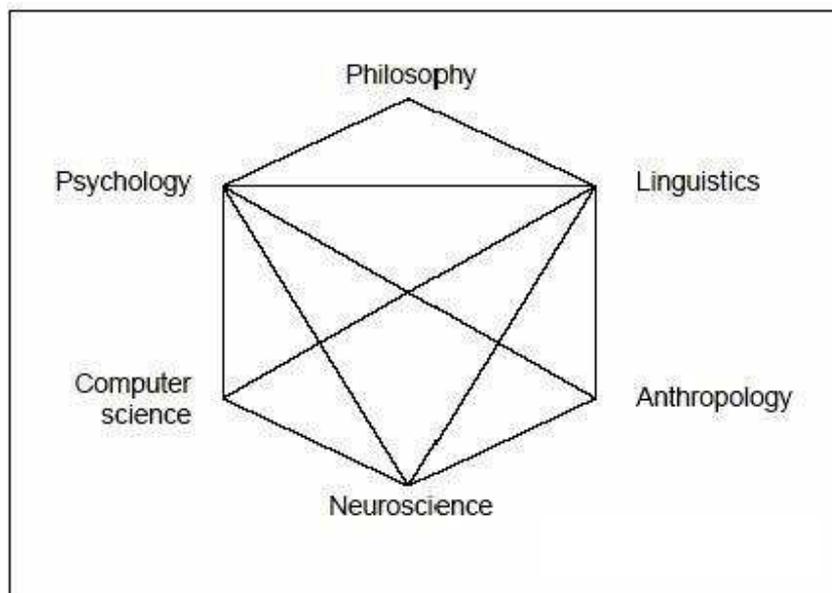


Fig. 1. La Ciencia Cognitiva en 1978. Cada línea vinculando dos disciplinas representa investigación interdisciplinaria que existía en 1978. (Psicología, Computación, Lingüística, Antropología, Neurociencia, Filosofía).

Las ciencias cognitivas hoy

Desafortunadamente, la Fundación Alfred P. Sloan no continuó con esta iniciativa, pero las interacciones propiciadas a principios de los años 80 han dejado huella. Algunos veteranos de esos días se preguntan si el programa fue acertado y si realmente hay algo ahora que podamos llamar “ciencia cognitiva.” En mi caso prefiero hablar de las ciencias cognitivas, en plural. Pero el sueño original de una ciencia unificada que descubriría las capacidades de representación y de cómputo de la mente humana, así como de su realización estructural y funcional en el cerebro humano, todavía mantienen un atractivo que no puedo resistir.

Referencias

- 1 Miller, G.A. (1951). *Language and Communication*, McGraw-Hill.
- 2 Skinner, B.F. (1957). *Verbal Behavior*, Appleton-Century-Crofts.
- 3 Newell, A. & Simon, H.A. (1972). *Human Problem Solving*, Prentice-Hall.
- 4 Shannon, C.E., McCarthy, J. eds (1956). Automata Studies, *Annals of Mathematics Studies* (Vol. 34) Princeton University Press.
- 5 Minsky, M. (1961). Steps toward artificial intelligence. *Proc. IRE* 49, 8–29.
- 6 Bruner, J.S. et al. (1956). *A Study of Thinking*, John Wiley.
- 7 Miller, G.A. (1956). The magical number seven, plus or minus two. *Psychological Review*, 63, 81–97.
- 8 Elias, P. et al. (1956). Information theory. *IRE Trans. Information Theory*, IT-2(3).
- 9 Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures*, Mouton.