



Seminario de análisis del discurso

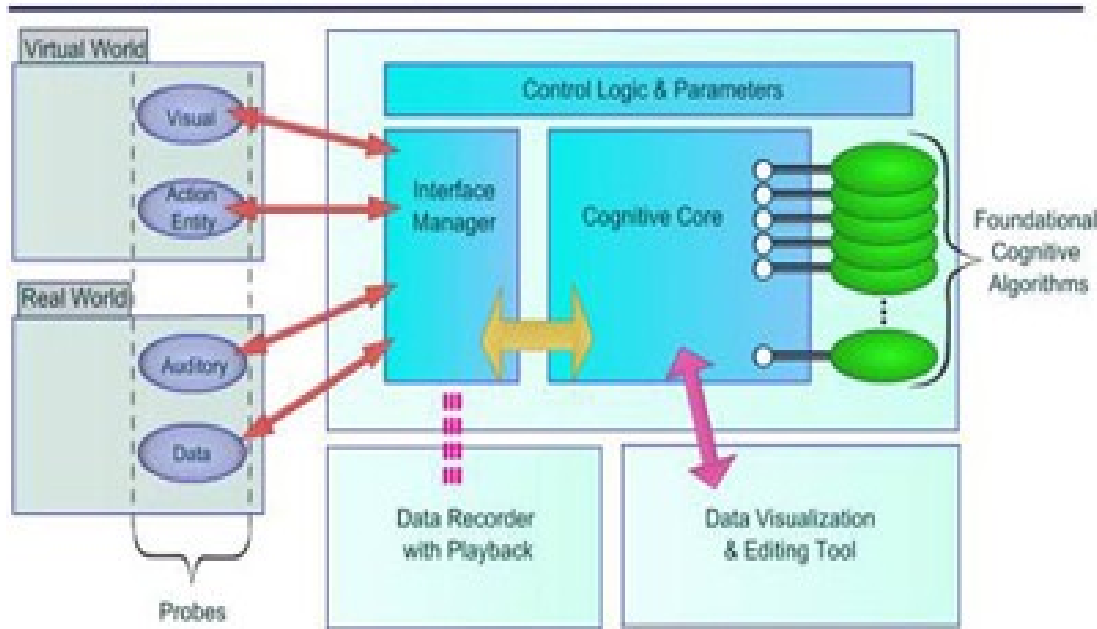
Dr. César Antonio Aguilar
Facultad de Lenguas y Letras
30/08/2010

CAguilar@ingen.unam.mx

¿Cómo se procesa un texto? (1)

Como señalamos en la clase pasada, una cuestión paralela respecto a la explicación sobre cómo se estructura un texto —desde un punto de vista lingüístico—, es saber qué procesos ocurren en nuestra mente a la hora de procesarlos.

Adaptive A.I.'s AGI Framework

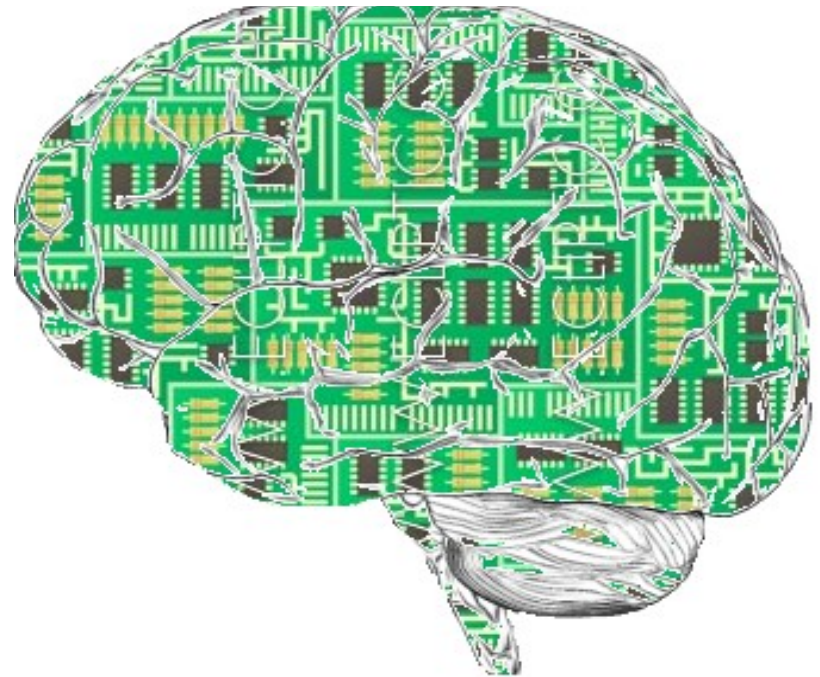


Hay que decir que en su momento fue un tema de punta dentro de la lingüística contemporánea: el observar, a partir de hechos lingüísticos, fenómenos relacionados con el procesamiento de información en un plano cognitivo. Más o menos entre los 80 y los 90 se dio el “boom” de estos estudios, los cuales consolidaron lo que hoy se conoce como neurolingüística.

¿Cómo se procesa un texto? (2)

Por otro lado, en paralelo con el desarrollo de las ciencias cognitivas y neurológicas, otra área emergente ha aportado importantes ideas respecto a cómo interpretar y representar los mecanismos que subyacen en el procesamiento textual: la inteligencia artificial.

En concreto, la inteligencia artificial ha aportado propuestas teóricas y metodológicas que han ayudado a comprender varios mecanismos cognitivos relacionados con la memoria, la percepción, la atención, la generación de lenguaje natural, etc.



¿Cómo se procesa un texto? (3)

Esta relación entre neurociencias e inteligencia artificial ha sido un soporte importante para la lingüística textual, en concreto para abordar cómo se da el procesamiento de textos entre humanos y máquinas.

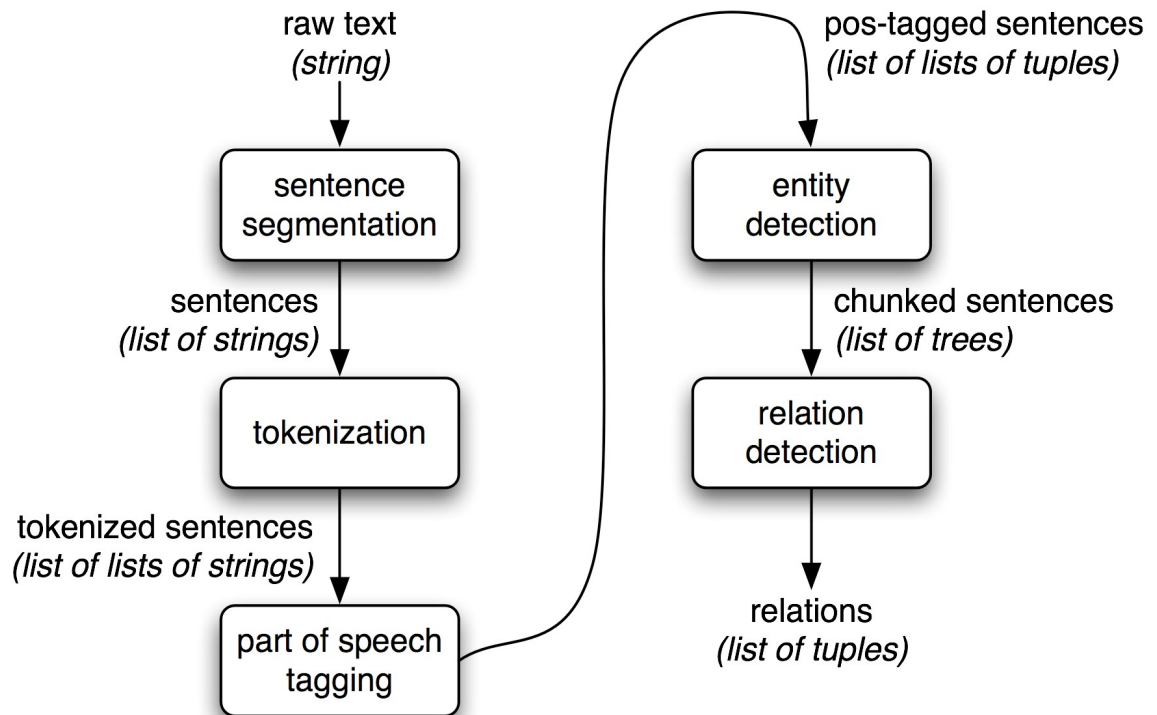


Sin que esto suene necesariamente a ciencia-ficción, partimos de la siguiente idea: si una computadora, vista como una “máquina inteligente” es capaz de realizar una tarea compleja y concretarla con resultados positivos, ¿no pasará lo mismo con los seres humanos, bajo el supuesto de que el cerebro funciona como una computadora?

¿Cómo se procesa un texto? (4)

Ahora bien, en el caso de lo que podemos llamar *procesamiento textual*, si traemos a mentes lo que hemos visto en las clases previas, parece ser que no es una tarea del todo fácil, precisamente por los nexos complejos que se dan en distintos niveles del lenguaje natural.

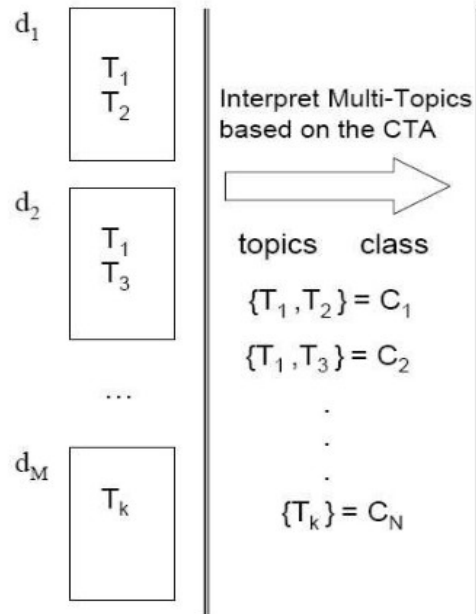
Ergo, decir que la producción y comprensión lingüística es una tarea sencilla para los humanos, no es necesariamente un buen parámetro para decir que realmente lo es: si comparamos todas las tareas que tiene que realizar una máquina para hacer estas dos tareas, nos damos cuenta de que algo más complejo de lo que creemos.



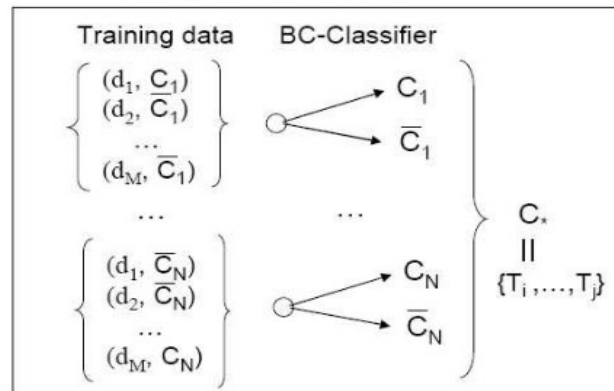
¿Cómo se procesa un texto? (5)

Empero, también existen algunas ideas que siguen siendo bastante productivas a la hora de implementar recursos informáticos para realizar alguna tarea que tenga que ver con procesamiento textual.

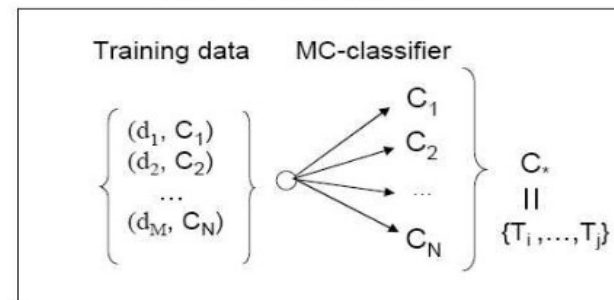
Multi-topic Documents



Binary-Class Classifiers



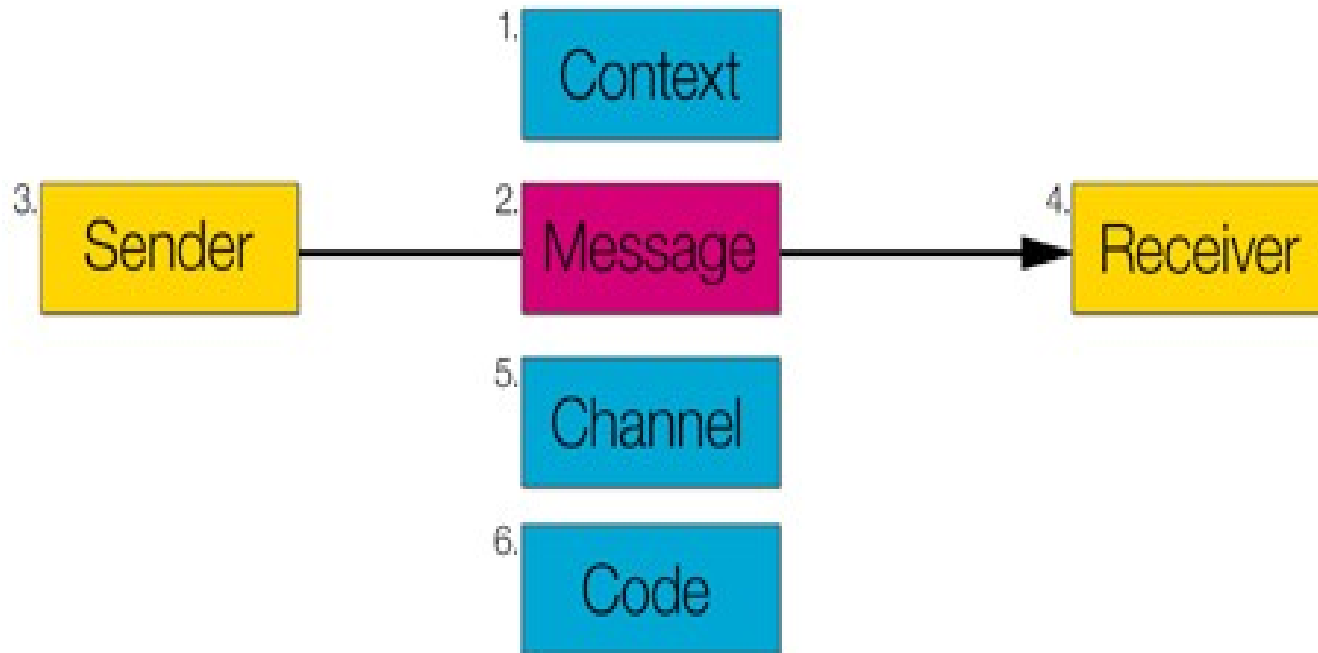
Multi-Class Classifier



P. e., dentro de la ingeniería lingüística se han implementado algoritmos y métodos eficientes para clasificar automáticamente enormes corpus de documentos, a partir de la detección de frases topicales y focales, tal cual lo vimos en la clase pasada.

Memoria de procesamiento (1)

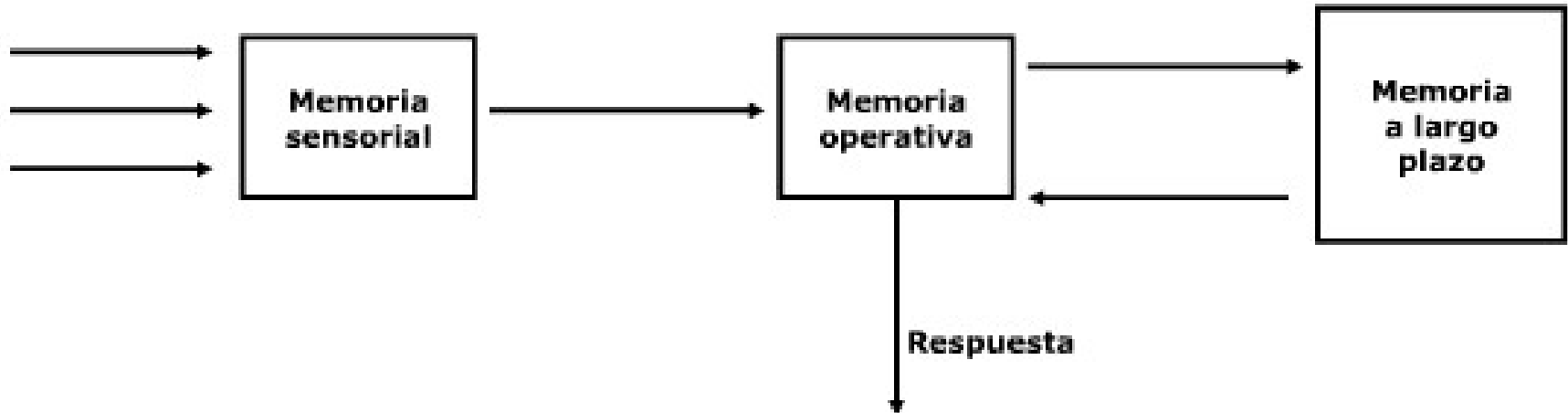
Un modelo básico para entender cómo opera el procesamiento textual es el que propuso Roman Jakobson en 1960, enfocado en las funciones que desempeña el lenguaje natural:



Si recuerdan, este modelo simplemente explica las relaciones que se establecen entre estos 6 elementos, y de qué forma tales relaciones derivan funciones concretas.

Memoria de procesamiento (2)

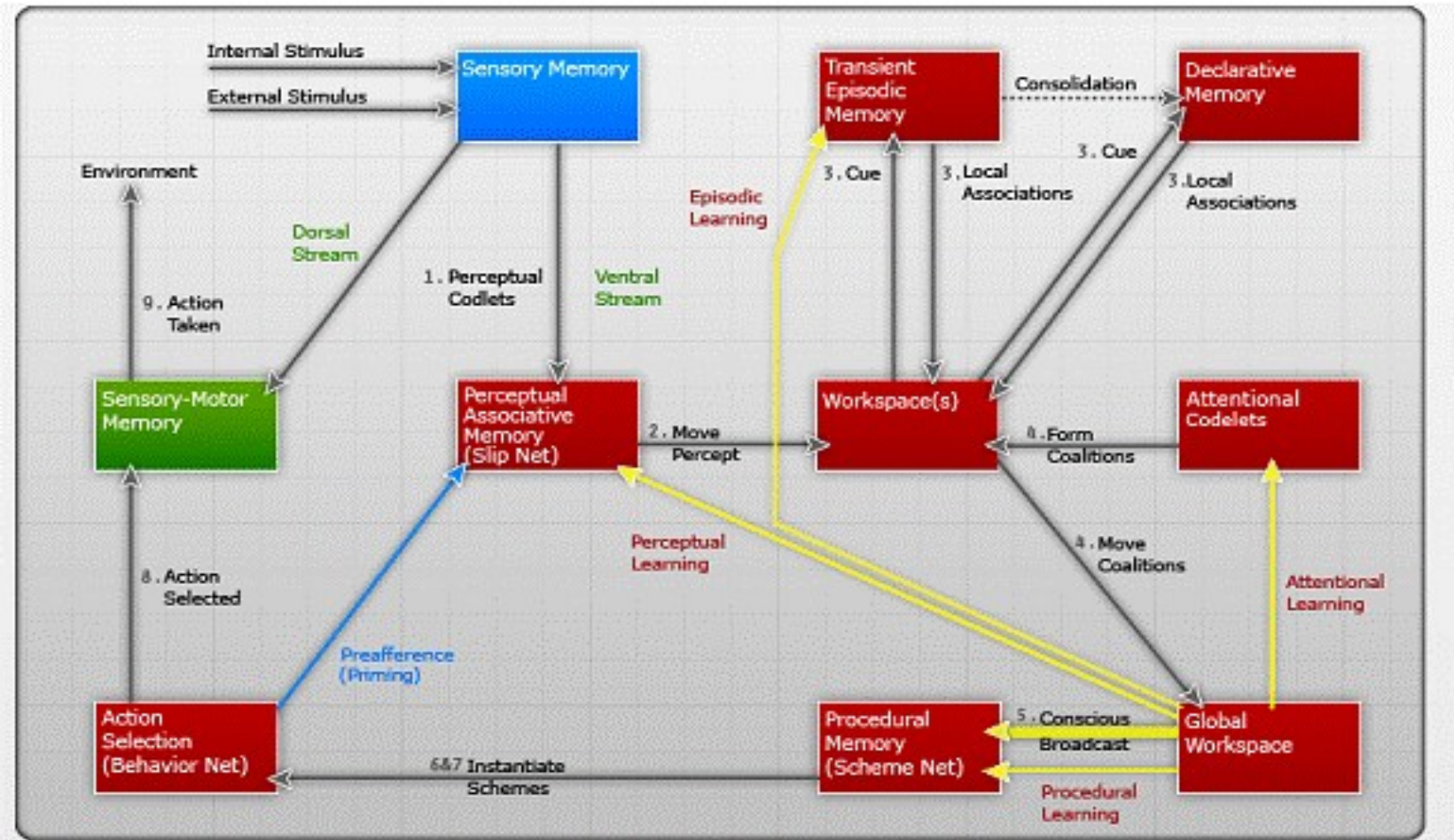
Sin embargo, supongamos que podemos abstraer lo que ocurre dentro del receptor al recibir un mensaje formulado bajo cierto código:



Un argumento que se deriva de la implementación de este modelo es el siguiente: la plantificación de toda teoría de la información implica en algún momento analizar y establecer una representación de un esquema de memoria de procesos, esto es: ¿hay algún sistema que explique cómo se decodifica y se almacena la información transmitida por un mensaje? A esta pregunta es lo que trata de responder este esquema.

Memoria de procesamiento (3)

Hay que notar que este esquema puede ser tan simple o complejo, dependiendo de los elementos, funciones y factores que consideremos que intervienen en este proceso de decodificación y almacenamiento.



Memoria de procesamiento (4)

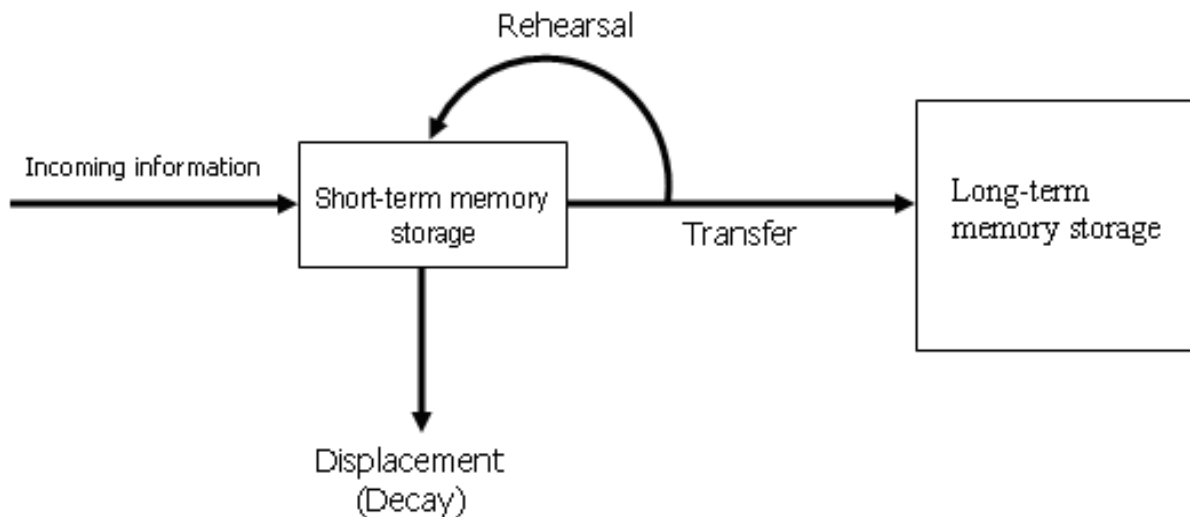
Ahora bien, la mayoría de las veces lo que planteamos son *hipótesis* sobre cómo se dan esta clase de procesos a la hora de leer e interpretar un texto. Esto se debe a la dificultad que subyace para observar funciones cognitivas en tiempo real.



Digamos entonces que nuestro cerebro opera como un mecanismo inserto dentro de una **caja negra**, en donde sabemos que se introduce un conjunto de datos, los cuales son tratados y generan un resultado concreto. En este caso, el objetivo de las ciencias cognitivas, así como también el de la inteligencia artificial, es explicar justo cómo se realizan estas operaciones dentro de nuestra mente, ya sea dentro de un parámetro biológico-neuronal, o ya sea dentro de un parámetro computacional.

Memoria de procesamiento (5)

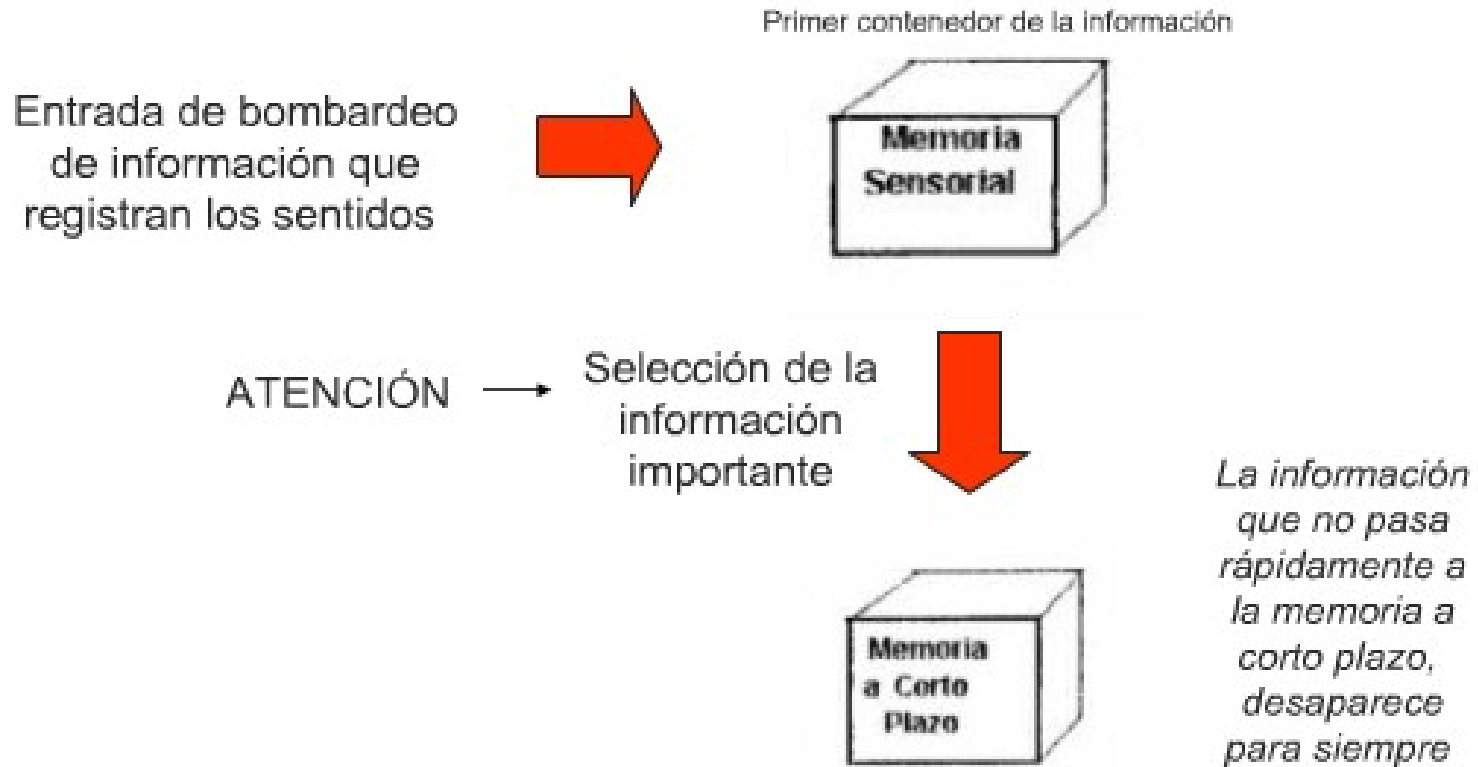
¿Qué es lo que sabemos sobre esta clase de procesamiento? De acuerdo con Richard C. Atkinson (1929) y Richard Shiffrin (1942), la memoria trabaja en dos módulos: uno que almacena y procesa datos provenientes de nuestro entorno inmediato, y otro que selecciona y procesa tales datos inmediatos, con miras a almacenar lo que se considere relevante.



Al primer módulo se le conoce como **memoria a corto plazo**, y al segundo módulo se le reconoce como **memoria a largo plazo**. De acuerdo con Walter Kintsch, ambas memorias juegan un papel importante a la hora de procesar un texto.

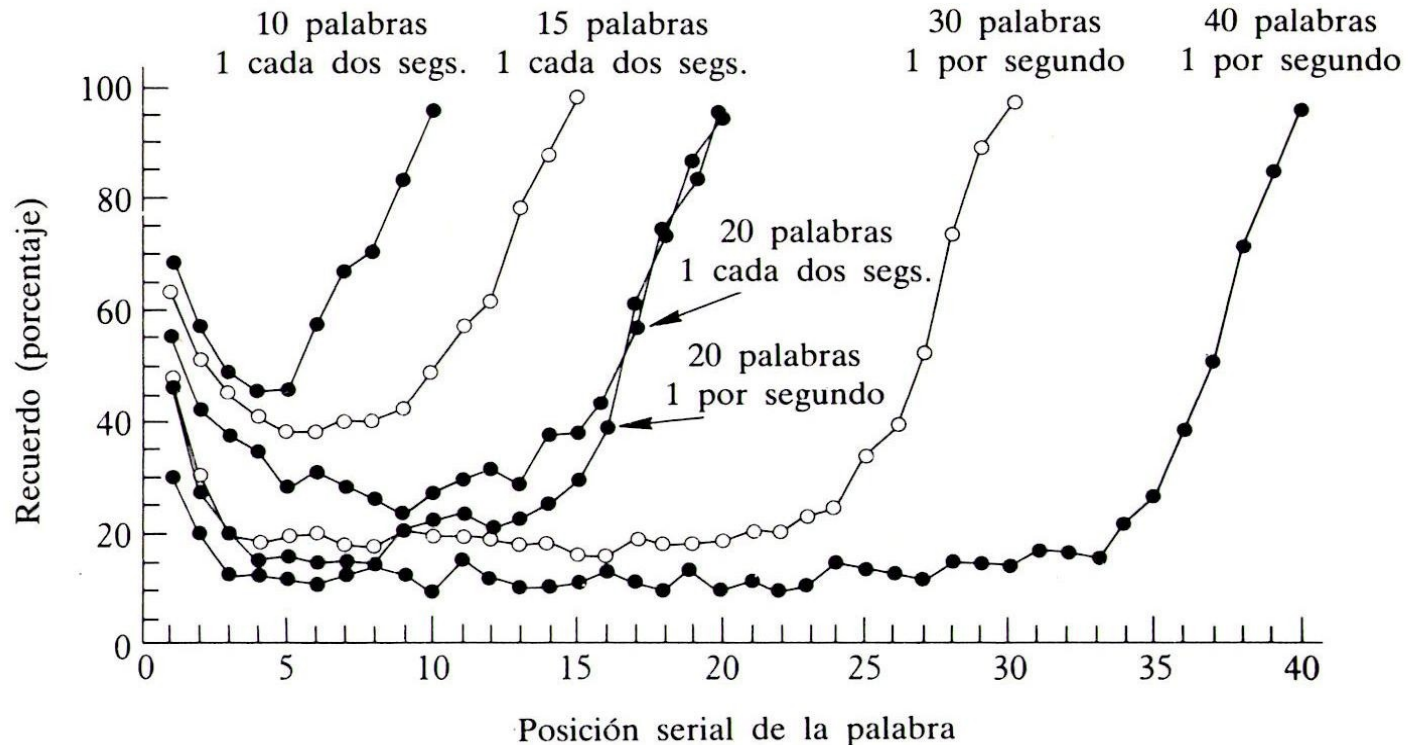
Memoria a corto plazo (1)

De acuerdo con Atkinson y Shiffrin, la memoria a corto plazo (MCP) es un módulo de nuestra mente que nos permite realizar distintas tareas cotidianas relacionadas con la percepción y la atención. Este módulo es el encargado de focalizar todo aquello que nos rodea:



Memoria a corto plazo (2)

Una forma de evaluar cómo opera nuestra memoria a corto plazo es determinar cuántas palabras somos capaces de recordar en lapsos de segundos: de acuerdo con Donald A. Norman (1935), podríamos obtener algo como lo siguiente:



Memoria a corto plazo (3)

La MCP tiene capacidades limitadas de almacenamiento. Siguiendo a George Miller (1920), pensemos que el máximo de almacenamiento de nuestro cerebro son 7 casillas, por lo que nuestra MCP trata siempre de economizar estos espacio, asociando la información que tenga alguna similitud:

Número mágico de Miller: la amplitud de la memoria sería de 7 (+/- 2)



CNNUSAUNAIDSOPECSOB



CNN

USA

UN

AIDS

OPEC

SOB

Memoria a largo plazo (1)

En contraste con la MCP, la **memoria a largo plazo** (o MLP) es un mecanismo que nos sirve para almacenar y procesar grandes volúmenes de información que vamos obteniendo a lo largo de nuestra vida.



Esta información es codificada en forma de proposiciones, las cuales son organizadas de un modo asociativo, de tal modo que dependiendo de un *estímulo concreto* (p. e., un conjunto de números), ligamos cierta clase de información almacenada (p. e., saber si esos números configuran una fórmula específica).

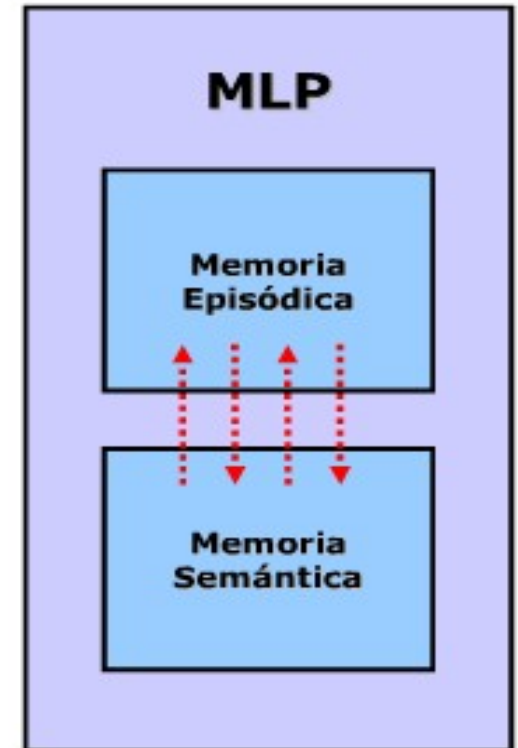
Memoria a largo plazo (2)

La MLP cuenta con dos componentes:

- A. **Memoria Episódica:** se utiliza para almacenar los eventos de nuestra vida, relacionándolos con lugares y tiempos determinados. (Ej: "Mi viaje a Santiago")

- C. **Memoria Semántica:** almacena los conocimientos y conceptos generales no ligados a contextos específicos. (Ej: *Santiago es la capital de Chile*)

Estos dos componentes están conectados entre sí.

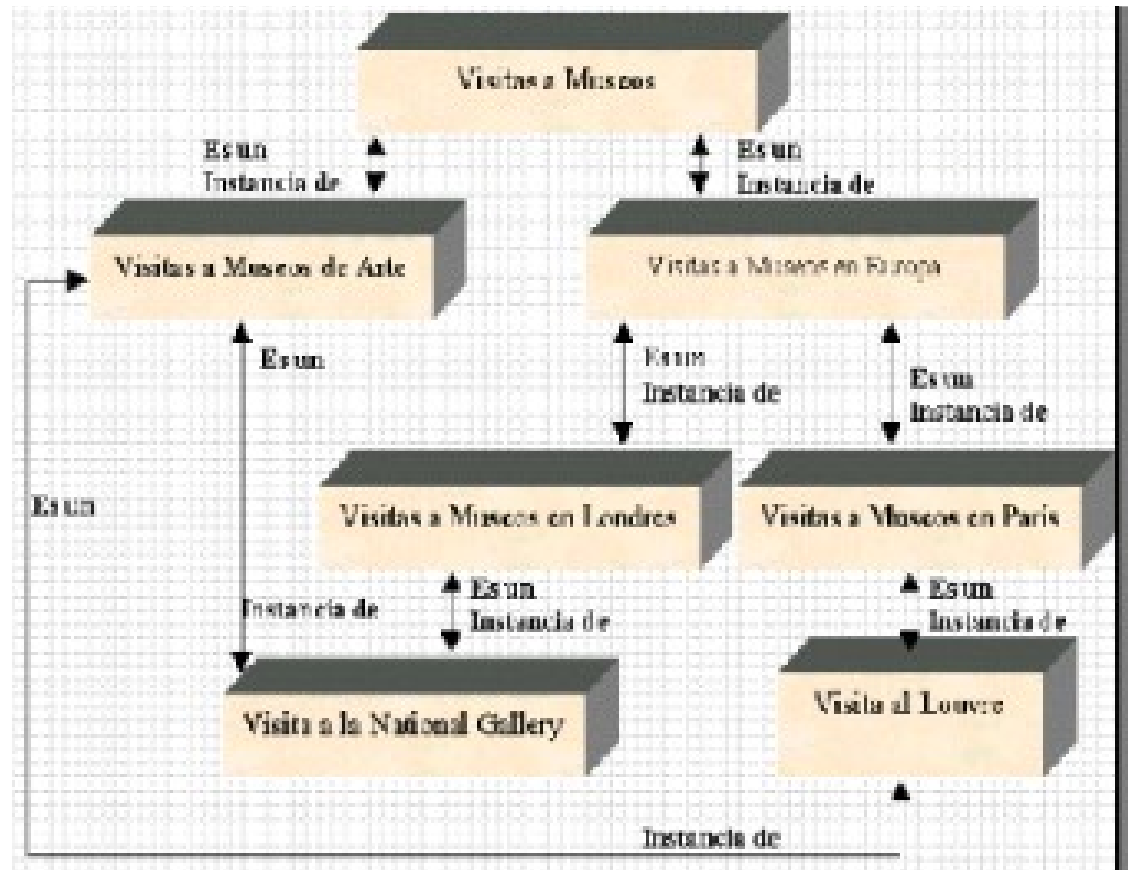


Memoria a largo plazo (3)

Un rasgo interesante que se ha observado en la MLP es que procesa información de manera *episódica*, esto es, se estructuran en torno a esquemas narrativos vertebrados por un eje argumental.

Dicho eje supone la creación de espacios y tiempos concretos, en donde modelamos nuestros recuerdos a fin de darles una coherencia clara.

Lo que Kintsch y sus colegas plantean entonces es que el estudio del procesamiento textual es camino idóneo para explorar estas relaciones entre MCP y MLP, sobre todo si atendemos esta relación entre memoria episódica/memoria semántica.



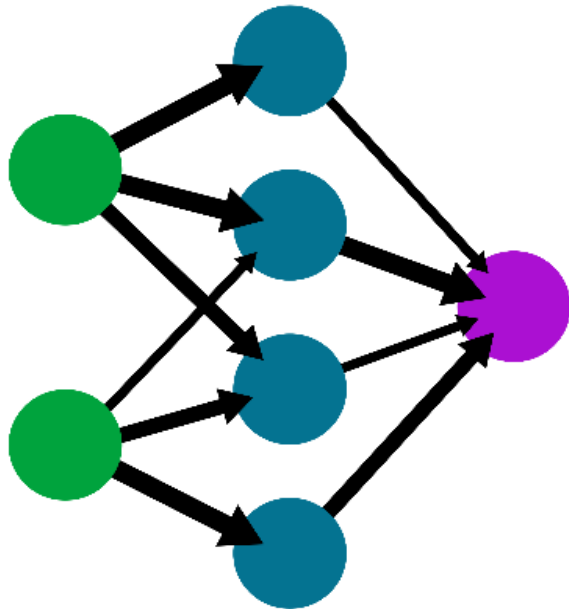
Redes neuronales (1)

Otro aspecto importante de la MCP y la MLP es que su relación es interactiva: ambas son complementarias una de la otra.

¿Cómo se esta interacción? La idea que se tienen es que funcionan en paralelo, siguiendo un esquema típico de una red neuronal.

A simple neural network

input layer hidden layer output layer



Una red neuronal es un esquema de representación usado en varias áreas de investigación (biología, ciencias cognitivas, computación, etc.), el cual ayuda a explicar procesos realizados a partir de la conexión de distintos nodos, los cuales realizan una o varias actividades concretas.

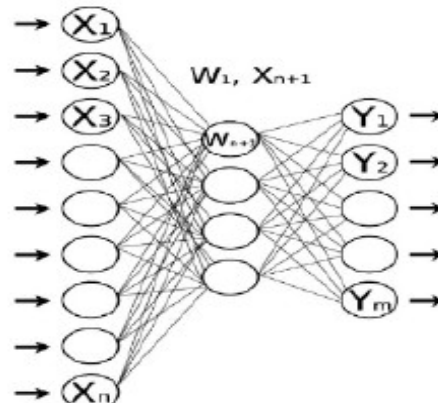
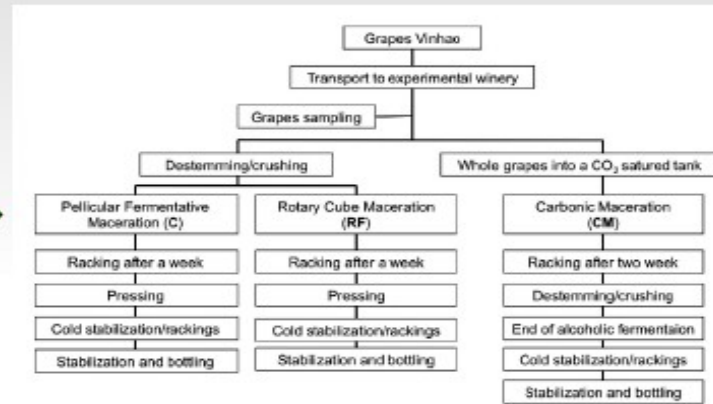
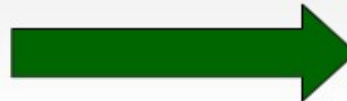
Redes neuronales (2)

Una red neuronal, dependiendo de qué tan simple o compleja sea, es capaz de inferir, organizar y clasificar información a partir de métodos lógicos y estadísticos. El resultado que arroja la red es información nueva, derivada de datos previos.

Tipos de vinos asociados a regiones (Portugal)



Implementación de una red neuronal



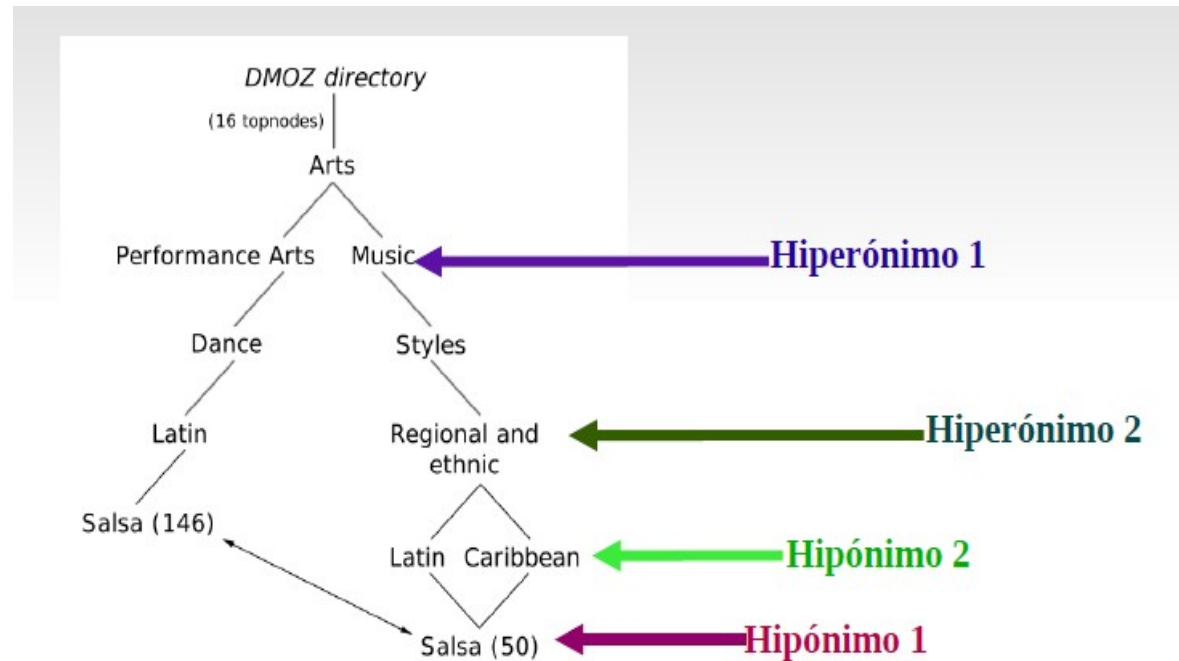
Datos considerados



Semántica latente (1)

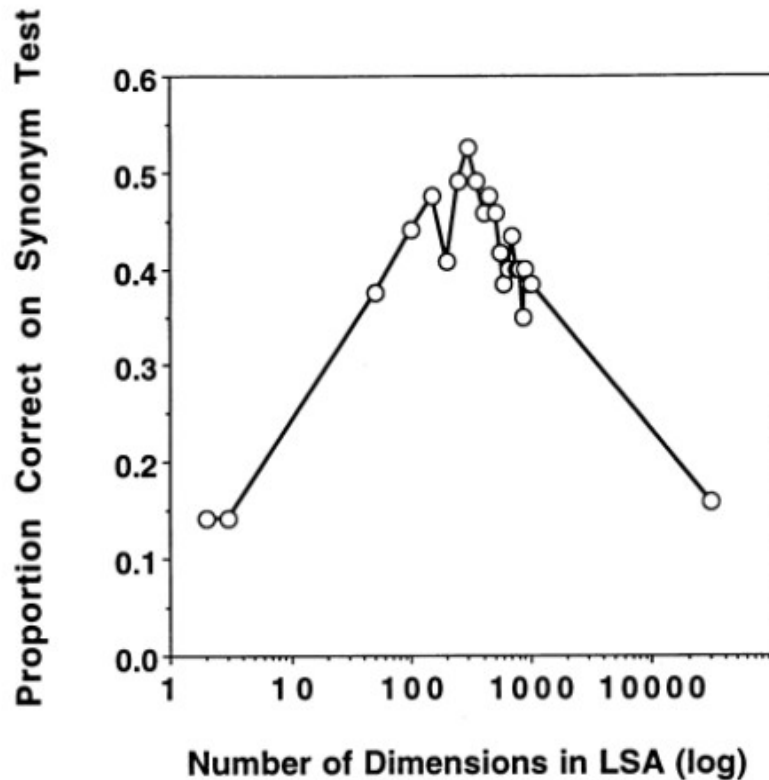
Walter Kintsch considera que cuando leemos un texto, lo que hacemos es justo activar una red neuronal que procesa los datos que vamos obteniendo de dicho texto (para ello nos sirve la MCP), con miras a transformarlos en información relevante (la cual podemos almacenar en nuestra MLP).

Ahora, parece demasiado obvio, pero la lectura también implica un proceso de clasificación de conceptos (los cuales subyacen justo en el contenido semántico del texto), de manera que nuestra MLP no recrea completamente lo que leemos, sino que “abstrae” tales conceptos y los asocia de muchas maneras posibles.



Semántica latente (2)

El término **semántica latente** alude a una propuesta de análisis planteada en el seno de la lingüística computacional, la trata de identificar estas redes de conceptos dentro de un texto (o varios textos). Ello permite resolver cuestiones como:



1. ¿Cómo relacionamos el contenido de un texto con otros que previamente hemos leído?
2. ¿Podemos “extraer” las ideas importantes de un documento a partir de una red de conceptos?
3. Supongamos que tenemos miles de textos y que queremos clasificarlos por sus similitudes en el contenido, ¿podemos hacerlo un análisis de semántica latente?
4. ¿El análisis de semántica latente es un proceso propio de la cognición humana?

Semántica latente (3)

El análisis de semántica latente es un buen ejemplo de cómo el análisis del discurso, desde su perspectiva cognitiva, plantea problemas y retos computacionales interesantes, de tal suerte que esto ha permitido nuevos avances en el desarrollo de métodos y herramientas para la extracción y clasificación de conocimiento.



De hecho, un área relevante dentro de la lingüística computacional es precisamente la implementación de sistemas capaces de procesar grandes cantidades de documentos para obtener información valiosa de forma automática. Este tema lo veremos en las próximas clases.

Gracias por su atención

Blog del curso: <http://discurso-uaq.weebly.com/>