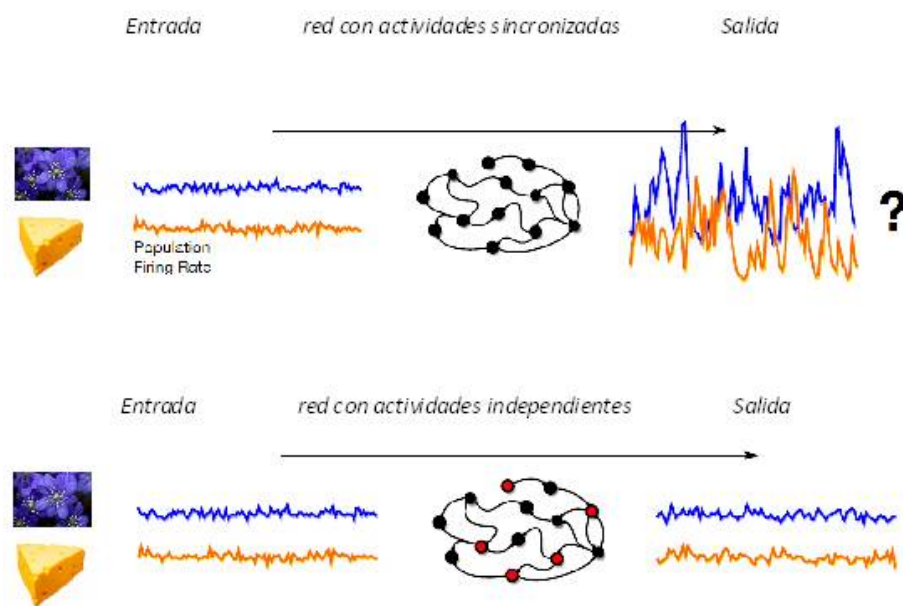


Entendiendo el código neuronal

En una colaboración entre un laboratorio de la Universidad de Rutgers, otro de la Universidad de Nueva York y el grupo de Neurociencia Computacional de la Universidad Autónoma de Madrid, se han combinado técnicas teóricas y experimentales para mostrar que los circuitos en la corteza cerebral poseen propiedades dinámicas que permiten reducir las correlaciones impuestas por la anatomía. Como se describe a continuación, este fenómeno representa un avance hacia la comprensión del código que usa el cerebro para procesar información.

UAM

28/1/2010 20:00 CEST



Observando la salida de una red correlacionada (arriba) resulta imposible discriminar entre la respuesta producida por dos estímulos diferentes a causa de las grandes fluctuaciones que genera esa red. En cambio, la salida de una red no muy correlacionada presenta tanto ruido como las señales originales.

Las neuronas de la corteza cerebral representan en su actividad la información sensorial que adquirimos de nuestro entorno, así como también las funciones motoras y cognitivas fundamentales. Los neurocientíficos llevan décadas tratando de descifrar el código que utiliza el cerebro para transformar un estímulo -por ejemplo una imagen que llega a nuestra retina- en secuencias de impulsos eléctricos emitidos por grandes poblaciones de

neuronas.

Una de las características que más intriga sobre esta codificación es su naturaleza estocástica o aleatoria: a diferencia de una cámara digital que transforma imágenes en palabras binarias (bytes) siguiendo un algoritmo determinista, presentada varias veces una misma imagen a un sujeto, las neuronas de la corteza visual responden cada vez de un modo un poco diferente. Así, las neuronas codifican la presencia de patrones visuales en la imagen con la frecuencia de emisión de impulsos pero el número exacto de éstos parece ser aleatorio. Sólo tras promediar la respuesta sobre un número grande de repeticiones, es posible eliminar la variabilidad y descodificar en la respuesta promedio la presencia, por ejemplo, de una línea en una determinada posición del campo visual.

Dado que somos capaces de percibir imágenes sin necesidad de miraras repetidamente, se piensa que los efectos de la variabilidad de cada neurona podrían ser evitados si la información estuviese distribuida en una población de miles de neuronas. Cada una de ellas haría una representación “ruidosa” del estímulo, pero promediando sobre la población el cerebro sería capaz de obtener una codificación precisa del mismo.

Este simple principio sin embargo, supone que el error que comete cada neurona es independiente del resto. Si por el contrario dicho error estuviese correlacionado (las neuronas tienden a sobre-estimar o sub-estimar alguna propiedad del estímulo de modo conjunto) promediar sobre muchas neuronas no mejoraría sustancialmente la estimación. Y esto es precisamente lo que parece ocurrir con la variabilidad de las neuronas en la corteza cerebral: no es independiente si no que está correlacionada entre las neuronas.

Esta observación llevó a los neurocientíficos a conjeturar en los años 90 que dichas correlaciones serían una consecuencia inevitable del modo en que las neuronas están conectadas en los circuitos corticales: la red de conexiones es tan densa, que la actividad de una neurona se ve afectada por la actividad de otras neuronas en su misma población, de modo que su estimación está influida por la de las demás y no es independiente. Este hecho implicaría que el código neuronal sería intrínsecamente estocástico lo que pondría límites demasiado estrictos en la precisión con la que podemos percibir por ejemplo

imágenes, sonidos u otros estímulos.

En el trabajo, llevado a cabo por investigadores del [grupo de Neurociencia Computacional](#) de la [Universidad Autónoma de Madrid](#), del [Quantitative Neuroscience Laboratory](#) de la [Universidad de Rutgers](#) y del [Center for Neural Science](#) de la [Universidad de Nueva York](#) y publicado en [Science](#), han podido demostrar que las correlaciones entre neuronas no son una consecuencia inevitable de la conectividad de los circuitos corticales.

Para ello han combinado el análisis matemático de redes de neuronas con experimentos en los que se toman registros simultáneos de la actividad de una población de neuronas en ratas anestesiadas. Empleando técnicas teóricas han descubierto que la dinámica neuronal del circuito es de una naturaleza tal que permite eliminar en gran medida las correlaciones entre neuronas.

En modo efectivo, las neuronas actúan como si fuesen independientes. Esto ocurre incluso en circuitos corticales con conectividad muy densa. A través de la realización de una serie de experimentos han mostrado que, en ciertas condiciones, poblaciones de neuronas de la corteza cerebral de la rata pueden funcionar en este estado de actividad asíncrona (independiente). Este resultado tiene consecuencias importantes sobre el entendimiento del código neuronal porque abre la posibilidad de que no sea intrínsecamente estocástico.

Derechos: **Creative Commons**

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)

