

Fecha: 19-06-2025

Fuente: Universidad de Valparaíso

Título: **Estudio revela que la forma en que está conectado el cerebro sería la clave para pensar con agilidad**

Visitas: 4.377

VPE: 21.996

Favorabilidad: ☐ No Definida

Link: <https://uv.cl/archivo-noticias-uv/28013-estudio-revela-que-la-forma-en-que-esta-conectado-el-cerebro-seria-la-clave-para-pensar-con-agilidad>

Investigación del CINV UV demuestra que la clave de la flexibilidad mental no está en la cantidad de conexiones del cerebro, sino en cómo están organizadas. <p>El estudio fue publicado en Scientific Reports. </p> <p> El cerebro humano nunca está quieto. A cada instante cambia de estado mental: pasa del enfoque a la distracción, de la calma al estrés, del descanso a la acción. Esta capacidad de adaptación y reorganización, según la situación, es lo que conocemos como flexibilidad mental. Pero ¿qué la hace posible?</p> <p> Una reciente investigación del estudiante del programa de Doctorado en Ciencias Mención Neurociencias de la UV, Javier Palma-Espinosa, como investigador principal, y liderado por el doctor Patricio Orio, académico de la Facultad de Ciencias e investigador del Centro Interdisciplinario de Neurociencia de la Universidad de Valparaíso (CINV), ofrece una respuesta: todo está en la arquitectura de la red cerebral. </p> <p> Publicado recientemente en la revista Scientific Reports, el estudio —desarrollado en el Laboratorio de Dinámica Neuronal (VaNDal) de la UV— demuestra que la modularidad estructural del cerebro, es decir, la forma en que se agrupan e interconectan sus diferentes regiones, es el mejor predictor de su flexibilidad dinámica, una propiedad fundamental para la cognición. </p> <p> “El estudio refuerza la idea de que no es suficiente que el cerebro esté conectado: importa cómo está conectado”, afirmó Javier Palma-Espinosa, quien añadió que “una organización modular permite que regiones especializadas colaboren sin perder su autonomía, lo que genera un repertorio dinámico más rico”. </p> <p> El cerebro como una cancha de fútbol</p> <p> Para explicar el concepto de modularidad cerebral, el autor principal del artículo compartió una analogía deportiva: “Pensemos en un equipo de fútbol, donde cada jugadora tiene un rol específico. La portera defiende, las delanteras atacan, pero todas trabajan juntas para ganar el partido. En el cerebro pasa algo similar: distintas regiones se especializan en ciertas funciones, pero cooperan dinámicamente cuando la situación lo requiere.

Esa organización permite responder de forma ágil y eficaz”. </p> <p> El equipo de investigadores utilizó simulaciones computacionales sobre distintos modelos de conectividad cerebral —incluyendo versiones modificadas del conectoma humano— para analizar cómo la estructura influye en la capacidad del cerebro de cambiar entre estados.

Propiedades como la multiestabilidad (múltiples estados posibles) y la metaestabilidad (transiciones suaves entre estados) se relacionaron directamente con la modularidad estructural, incluso más que con otras métricas más clásicas. </p> <p> “Imaginemos que enfrentamos una situación desconocida. Para reaccionar, el cerebro necesita activar varias funciones a la vez: reconocer si ya vivimos algo similar, preparar los músculos si debemos correr, interpretar lo que vemos o escuchamos, etcétera. Gracias a la organización modular, distintas áreas del cerebro pueden encargarse simultáneamente de estos procesos. Si todo dependiera de una sola región, sería imposible responder con la misma rapidez y eficacia.

La modularidad nos permite procesar múltiples aspectos en paralelo y adaptarnos mejor”, señaló el investigador. </p> <p> Implicancias clínicas</p> <p> Más allá de su aporte teórico, la investigación abre nuevas posibilidades para comprender condiciones clínicas en las que la flexibilidad mental se ve afectada, como en enfermedades neurodegenerativas. </p> <p> “En enfermedades neurodegenerativas,

como el Alzheimer, ciertas funciones comienzan a fallar porque algunos ‘módulos cerebrales dejan de operar correctamente. Con modelos computacionales podemos simular estas fallas, como si jugáramos un partido de fútbol en una consola para ver qué pasa si una jugadora no se mueve bien.

Esto nos permite experimentar con distintas estrategias para compensar esas fallas o prevenirlas, y así entender mejor cómo intervenir de manera más efectiva”, explicó Palma-Espinosa. </p> <p> El investigador explicó que este estudio fue una de las líneas abordadas en su tesis del Magíster en Ciencias Biológicas mención Neurociencias de la Universidad de Valparaíso, programa del que se graduó en 2021 y cuya investigación ha seguido profundizando en su actual etapa como estudiante del Doctorado en Ciencias mención Neurociencias de la misma casa de estudios. </p> <p> “Usamos ecuaciones que simulan la actividad de distintas regiones cerebrales y cómo están conectadas.

Gracias a estas herramientas, pudimos explorar cómo la estructura del cerebro facilita su capacidad para pasar de un estado mental a otro —como cambiar de estrategia durante un partido— y cómo esa flexibilidad depende de su organización modular”. </p> <p> El estudio fue realizado en colaboración con instituciones como la **Universidad Adolfo Ibáñez**, Trinity College Dublin y la Universidad Andrés Bello, lo que refuerza el carácter interdisciplinario e internacional de la investigación. </p> <p> El artículo científico se puede revisar en el siguiente link: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-01612-z></p>

## Estudio revela que la forma en que está conectado el cerebro sería la clave para pensar con agilidad

jueves, 19 de junio de 2025, Fuente: Universidad de Valparaíso



Investigación del CINV UV demuestra que la clave de la flexibilidad mental no está en la cantidad de conexiones del cerebro, sino en cómo están organizadas.

El estudio fue publicado en Scientific Reports.

El cerebro humano nunca está quieto. A cada instante cambia de estado mental: pasa del enfoque a la distracción, de la calma al estrés, del descanso a la acción. Esta capacidad de adaptación y reorganización, según la situación, es lo que conocemos como flexibilidad mental. Pero ¿qué la hace posible?

Una reciente investigación del estudiante del programa de Doctorado en Ciencias Mención Neurociencias de la UV, Javier Palma-Espinosa, como investigador principal, y liderado por el doctor Patricio Orio, académico de la Facultad de Ciencias e investigador del Centro Interdisciplinario de Neurociencia de la Universidad de Valparaíso (CINV), ofrece una respuesta: todo está en la arquitectura de la red cerebral.

Publicado recientemente en la revista Scientific Reports, el estudio —desarrollado en el Laboratorio de Dinámica Neuronal (VaNDal) de la UV— demuestra que la modularidad estructural del cerebro, es decir, la forma en que se agrupan e interconectan sus diferentes regiones, es el mejor predictor de su flexibilidad dinámica, una propiedad fundamental para la cognición.

“El estudio refuerza la idea de que no es suficiente que el cerebro esté conectado: importa cómo está conectado”, afirmó Javier Palma-Espinosa, quien añadió que “una organización modular permite que regiones especializadas colaboren sin perder su autonomía, lo que genera un repertorio dinámico más rico”.

El cerebro como una cancha de fútbol

Para explicar el concepto de modularidad cerebral, el autor principal del artículo compartió una analogía deportiva: “Pensemos en un equipo de fútbol, donde cada jugadora tiene un rol específico. La portera defiende, las delanteras atacan, pero todas trabajan juntas para ganar el partido. En el cerebro pasa algo similar: distintas regiones se especializan en ciertas funciones, pero cooperan dinámicamente cuando la situación lo requiere. Esa organización permite responder de forma ágil y eficaz”.

El equipo de investigadores utilizó simulaciones computacionales sobre distintos modelos de conectividad cerebral —incluyendo versiones modificadas del conectoma humano— para analizar cómo la estructura influye en la capacidad del cerebro de cambiar entre estados. Propiedades como la multiestabilidad (múltiples estados posibles) y la metaestabilidad (transiciones suaves entre estados) se relacionaron directamente con la modularidad estructural, incluso más que con otras métricas más clásicas.

“Imaginemos que enfrentamos una situación desconocida. Para reaccionar, el cerebro necesita activar varias funciones a la vez: reconocer si ya vivimos algo similar, preparar los músculos si debemos correr, interpretar lo que vemos o escuchamos, etcétera. Gracias a la organización modular, distintas áreas del cerebro pueden encargarse simultáneamente de estos procesos. Si todo dependiera de una sola región, sería imposible responder con la misma rapidez y eficacia. La modularidad nos permite procesar múltiples aspectos en paralelo y adaptarnos mejor”, señaló el investigador.

Implicancias clínicas

Más allá de su aporte teórico, la investigación abre nuevas posibilidades para comprender condiciones clínicas en las que la flexibilidad mental se ve afectada, como en enfermedades neurodegenerativas.

“En enfermedades neurodegenerativas, como el Alzheimer, ciertas funciones comienzan a fallar porque algunos ‘módulos cerebrales dejan de operar correctamente. Con modelos computacionales podemos simular estas fallas, como si jugáramos un partido de fútbol en una consola para ver qué pasa si una jugadora no se mueve bien. Esto nos permite experimentar con distintas estrategias para compensar esas fallas o prevenirlas, y así entender mejor cómo intervenir de manera más efectiva”, explicó Palma-Espinosa.

El investigador explicó que este estudio fue una de las líneas abordadas en su tesis del Magíster en Ciencias Biológicas mención Neurociencias de la Universidad de Valparaíso, programa del que se graduó en 2021 y cuya investigación ha seguido profundizando en su actual etapa como estudiante del Doctorado en Ciencias mención Neurociencias de la misma casa de estudios.

“Usamos ecuaciones que simulan la actividad de distintas regiones cerebrales y cómo están conectadas. Gracias a estas herramientas, pudimos explorar cómo la estructura del cerebro facilita su capacidad para pasar de un estado mental a otro —como cambiar de estrategia durante un partido— y cómo esa flexibilidad depende de su organización modular”.

El estudio fue realizado en colaboración con instituciones como la Universidad Adolfo Ibáñez, Trinity College Dublin y la Universidad Andrés Bello, lo que refuerza el carácter interdisciplinario e internacional de la investigación.

El artículo científico se puede revisar en el siguiente link: <https://www.nature.com/articles/s41598-025-01612-z>