



Programa
EXPLORA CONICYT

LIBRO DE ACTIVIDADES

**XVIII Semana Nacional de la
Ciencia y la Tecnología 2012**

1 al 7 de octubre 2012

**¿Qué tienes
en mente?**

NEUROCIENCIA



¿Qué
tienes
en
mente?

NEUROCIENCIA

¿Cómo te sientes? ¿En qué estás pensando? ¿Qué estás viendo?

Son todas preguntas que a diario hacemos o escuchamos, todas ellas relacionadas con nuestra actividad mental. Pero, ¿Qué es el cerebro? ¿Cómo se relaciona con nuestra percepción, memoria, atención, lenguaje y aprendizaje?

La **Neurociencia** estudia todas estas interrogantes y muchas otras. Evidentemente, no es un tema sencillo, pero sin duda es fascinante y despierta el interés de una gran cantidad de personas y disciplinas muy diversas. Por estas razones, el **Programa EXPLORA CONICYT** invita a los y las habitantes de Chile, y del mundo a través de la web, a participar en la cita cumbre de este Año de la Neurociencia: la XVIII Semana Nacional de la Ciencia y la Tecnología entre el 1 y el 7 de octubre.

En este **Libro de Actividades** presentamos experiencias y reflexiones que buscan acercar a chicos y grandes, en forma sencilla y entretenida, los conocimientos que la investigación científica ofrece para responder a las preguntas sobre nosotros mismos.

Marianela Velasco V.

Directora(s) Programa EXPLORA CONICYT.

Agradecemos a las personas, instituciones científicas, culturales y educativas y a las coordinaciones regionales EXPLORA que nos apoyan y colaboran en materializar nuestra Semana de la Ciencia, y a los estudiantes, docentes y comunidad en general que participan con entusiasmo y curiosidad en nuestras actividades.



Coordinaciones Regionales EXPLORA CONICYT

Arica y Parinacota
58-205043/ 58-320139
exploraxv@uta.cl
www.explora.cl/aricaparinacota

Tarapacá
57-394637
explora.tarapaca@gmail.com
www.explora.cl/tarapaca

Antofagasta
55-637639
explora2@uantof.cl
www.explora.cl/antofagasta

Atacama
52-206788
explora.atacama@cridesat.cl
www.explora.cl/atacama

Coquimbo
51-209786
explora.coquimbo@ucn.cl
www.explora.cl/coquimbo

Valparaíso
32-2273226/ 32-2273224/ 32-2273227
explora@ucv.cl
www.explora.cl/valparaiso

Metropolitana
02-9785602/ 02-9785603
info@explorarm.com
www.explora.cl/metropolitana

O'Higgins
72-521686
explora.ohiggins@inia.cl
www.explora.cl/ohiggins

Maule
71-201658
explora@utalca.cl
www.explora.cl/maule

Biobío
41-2661878/ 41-2261885
explora@udec.cl
www.explora.cl/biobio

La Araucanía
45-325428
explora@ufro.cl
www.explora.cl/araucania

Los Ríos
63-293203 / 293793
explora14@uach.cl
www.explora.cl/rios

Los Lagos
65- 322330
exploraloslagos@ulagos.cl
www.explora.cl/lagos

Aysén
67-526956
exploraysen@uach.cl
www.explora.cl/aysen

Magallanes
61-207074
explora.magallanes@umag.cl
magallanes.explora@gmail.com
www.explora.cl/magallanes

Para saber más www.explora.cl



Aprendiendo de mi cerebro con mi cerebro

¿Qué es el cerebro?

El cerebro es un órgano que se encarga de controlar todo lo que sucede en el cuerpo. Junto con la médula espinal, es el responsable de que nos podamos levantar por la mañana, de que entendamos lo que estamos escuchando, que podamos formular pensamientos, sentir las emociones y recordar lo que hemos hecho. Es decir de todos procesos voluntarios e involuntarios.

El cerebro humano pesa en promedio 1.500 gramos. Sus arrugas lo hacen lucir similar a la mitad de una nuez, sin embargo su tamaño es como el de un gran melón.

Esos pliegues se llaman giros y circunvoluciones y están diseñados de tal manera para aumentar la superficie de corteza y permitir, al mismo tiempo, que pueda entrar

dentro del cráneo, tal como si tomáramos una hoja y la arrugáramos para introducirlo en un espacio determinado.

Explicarle esto a un niño o niña parece complejo, pero no lo es tanto si los ayudamos a ver lo que no ven. Es decir, si somos más concretos y les decimos, por ejemplo, que si se tocan la cabeza, sentirán un hueso duro llamado cráneo, dentro del cual se encuentra el cerebro. Podemos agregar que todas las personas tenemos un órgano que nos permite pensar, movernos, sentir y recordar, entre otras cosas.

Si queremos movernos, es el cerebro quien le manda un mensaje a los pies para que caminen, y ¡invítalos a hacer su propio cerebro!

¿**Dónde** se encuentra el cerebro en nuestro cuerpo?, ¿**cómo** es?, ¿**cuál** es su función?

Experiencia 1

¿Qué necesitamos?

- Masa (harina y agua).
- Antes de hacer la mezcla, se le puede agregar una gotita de ténpera de color al agua.

¿Cómo hacerlo?

Con la masa se fabricarán suficientes "gusanos", del grosor de un plumón, para luego juntarlos uno con otro de manera arrugada y sin apretarlos, hasta que simulen los pliegues del cerebro.





Memorice, memoriza, memoricemos

El cerebro almacena nuestras experiencias, lo que facilita que aprendamos cosas cada vez más difíciles y complejas.

La nemotecnia es el conjunto de técnicas que nos permiten recordar ciertos contenidos con mayor facilidad. Por ejemplo: ponerle un ritmo musical a un poema que debemos aprender o asociar una fecha a algún acontecimiento significativo para no olvidarla.

¡Prueba con los niños y niñas este juego de memoria!

Experiencia 2:

¿Qué necesitamos?

- 9 pares de objetos idénticos.
- Cinta adhesiva de papel o tiza
- Toalla (o género para cubrir).

¿Cómo hacerlo?

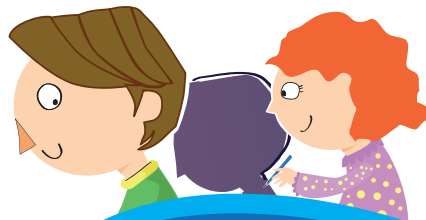
1. Sobre una mesa (o en el suelo), trazar líneas con una cinta de papel adhesiva (o tiza), como si fuera un juego de gato (#), y repetirlo en otro lugar un poco más alejado.

2. En uno de ellos se distribuyen materiales para cada casillero. Por ejemplo, en el primero podrá haber un lápiz; en el segundo una ollita y en el tercero un muñeco. Ocuparse que cada objeto tenga otro del mismo tipo para que niños y niñas puedan manipularlos después en el otro “gato”.

3. Invitar a los niños y niñas a observar la posición de los objetos que se han puesto en el gato. Pueden utilizando estrategias de memoria (nemotecnia) como buscarle un sentido familiar a cada objeto.

4. Luego cubrirlo, y replicar lo que se vio en el otro “gato”, ubicando los objetos afines en el lugar que se encontraba en el primer gato.

¿Pudieron recordar lo que había?, ¿lograron acordarse del lugar donde estaban los objetos que se taparon?, ¿cuál es la parte del cuerpo te permite recordar?



Recuerdo tus palabras ¿recuerdas las mías?

Otra manera de ejercitar la memoria consiste en recordar lo que otros han dicho. Este juego es diferente porque el niño/a no podrá ver las imágenes, sino que tendrá que imaginarlas.

El desafío es: ¿Te atreves a jugar con otra persona? ¡Vean quién logra recordar los elementos que ya se dijeron!

Experiencia 3

¿Cómo hacerlo?

Este juego se puede jugar de a dos o en grupos.

Los participantes se ponen frente a frente y se elige una categoría (por ejemplo: frutas, ropa). Uno de ellos comienza diciendo un elemento, por ejemplo: “pera”, luego el compañero(a) deberá decir otro de la misma categoría, pero sin repetir lo que ya se ha dicho. Luego le vuelve a tocar al primero y así sucesivamente hasta que alguien repite uno de los elementos.

¡Se puede jugar todas las veces que quieran cambiando las categorías!

Cuando decimos muchas cosas al mismo tiempo, nos cuesta retener toda esa información, y el cerebro selecciona solo lo que le parece más relevante. Lo más importante para uno, puede ser una cosa (por ejemplo una sandía, “porque me gustan mucho”), pero puede no serlo para otro y por eso es que algunos recuerdan algunas cosas, mientras que otros no.



¿Tener mala memoria nos hace repetir las palabras?



¡Bienvenidos al mundo del lenguaje!

¿Cómo es que podemos hablar?

Hablar no es una tarea sencilla. ¿Sabías que para mover la lengua necesitamos de nuestra capacidad cerebral? Por cada movimiento, nuestro cerebro recibe instrucciones que viajan a modo de impulsos eléctricos por el organismo hasta realizar la acción propuesta. Todo esto es posible gracias a las neuronas, que son células de nuestro cerebro encargadas de transmitir a grandes velocidades esas instrucciones que nos permiten andar y desplazarnos, entre otras acciones.

Cuando hablamos, el fenómeno se repite, ya que es nuestro cerebro el que nos permite entender un mensaje, elaborar una respuesta y, finalmente, impulsar a nuestros labios y lengua a moverse en sincronía.

El lenguaje es una gran ventaja evolutiva de los seres humanos, que nos permitió a través de los tiempos vivir en sociedad, coordinarnos, aprender y avanzar en la historia.

Existe un impulso nervioso –algo así como una energía que se puede graficar en una luz– que nace en el cerebro y que viaja de neurona en neurona hasta múltiples partes de nuestro cuerpo, para permitir que nos comuniquemos con nuestra boca, lengua y voz, cara, brazos, manos y cuerpo en general, expresándonos y entendiéndonos con otros.

Experiencia 1

¿Qué necesitamos?

- Un cordel o lana largo, amarrado en sus extremos.
- Un objeto que irá inserto en el cordel de modo tal que éste pueda correr por él (tubo de papel higiénico, carrete de hilo, botón grande u otro).

¿Cómo hacerlo?

Para realizar esta experiencia, se necesita estar en una ronda con más amigos o amigas.

Todos los niños y niñas tomarán la cuerda con ambas manos, rodeándose con ella, mientras entonan la siguiente canción:



*Una lucecita corre por aquí,
es una energía que nunca vi.*

*Corre por mi cuerpo desde mi cerebro,
pasa las neuronas ¡qué rápido es esto!.*

*Llega a mis deditos, llega a mis piernas,
llega a mis brazos, ¡incluso hasta mi lengua!*

Con el ritmo de la canción, deberán ir pasando el objeto de un niño(a) a otro. Cuando la canción termine, el objeto se detendrá y quien lo tenga deberá sacar la lengua, tal como dice la canción.

El objeto representa el impulso nervioso y la cuerda las neuronas en su camino hacia la lengua.



¿Quién le dice a mi lengua (o cuerpo en general) que se mueva?, ¿cómo viaja este mensaje?



Juguemos con el lenguaje

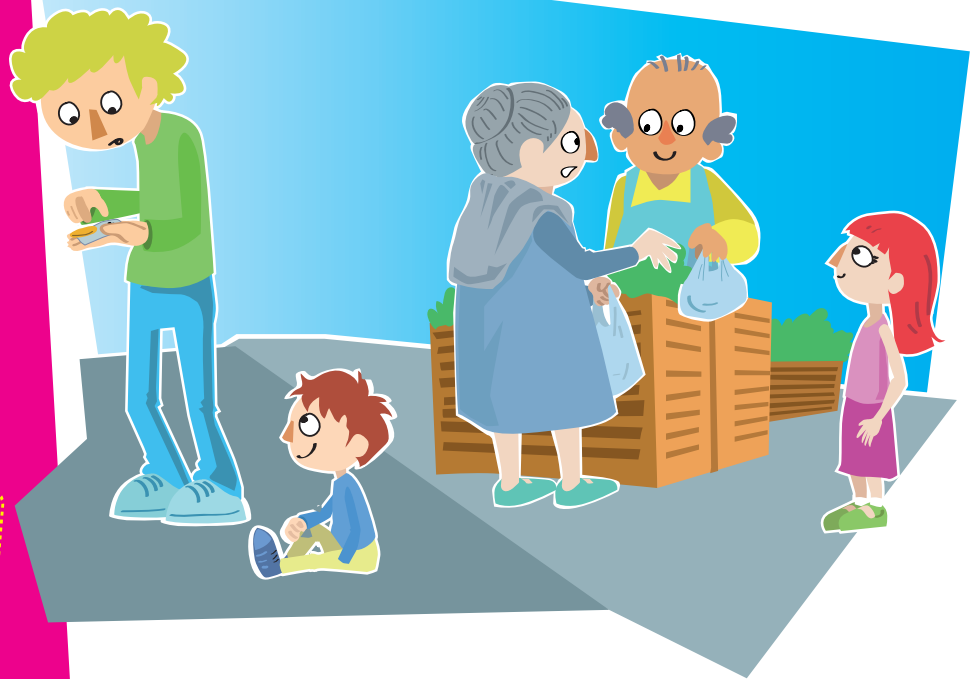
Trabalengua, la lengua me traba

Experiencia 2

¡Ejercitemos la lengua!, invita a niños y niñas a aprender unos de estos trabalenguas y repetirlos. Verán cómo al comienzo es difícil, pero con la práctica será cada vez más fácil.

*Pedro Pablo Pérez Pereira
Pobre pintor portugués,
Pinta paisajes por poca plata,
Para poder pasear por París.*

*Todo está contaminado,
Contaminado todo está.
El descontaminador que lo descontamine,
Un buen descontaminador será.*



¡Un gesto vale más que mil palabras!

En ocasiones, nos basta observar a una persona, sin necesidad de escucharla, para comprender su estado de ánimo o qué es lo que nos quiere decir. Eso se debe a que también tenemos una forma de comunicarnos con el cuerpo, al existir una gestualidad específica para cada emoción.

Experiencia 3

Un niño o niña reproducirá una emoción con su cara y con su cuerpo sin hablar (pena, rabia, alegría, sorpresa, miedo u otra) y el resto del curso deberá adivinar qué es lo que está sintiendo.

Para los más osados, también podrán hablar, pero en un idioma inventado, por ejemplo: una persona enojada, apuntando con el dedo dice: "¡Juibje transe tu masc!", una niño enamorado puede decir con ternura:

"Toponsable jandopi lala", con curiosidad una niña pregunta "¿Aslibito notrafe mutrisco?"

¡Anímate a inventar más situaciones!

**Si no hablamos,
¿cómo es que podemos
entender lo que otros
intentan decirnos con gestos
o expresiones? ¿Quién es
el responsable de que lo
entendamos?**



¡Nuestro cerebro se transforma con la experiencia!

Cada experiencia que vivimos deja una huella en nuestro cerebro que modifica las interacciones de nuestras redes neuronales y permite que nos adaptemos al entorno, siendo la base para la memoria y el aprendizaje.

¡Estamos hablando de la plasticidad de nuestro cerebro!

La plasticidad se produce a nivel de la sinapsis o conexión entre neuronas y nos ayuda a realizar mejor una tarea. Además, impulsa el uso de múltiples zonas de nuestro cerebro frente a estímulos externos. Es decir, muchas áreas cerebrales participan en conjunto para funciones específicas.

Personas no videntes o que hayan sufrido infartos o hemorragias cerebrales son capaces de desarrollar y/o potenciar funciones que eran previamente ejecutadas por las zonas lesionadas. Por ejemplo, existe evidencia que al usar el sistema de lectura Braille, personas no videntes estimulan la corteza occipital –vinculada a la visión– que trabaja en conjunto con la corteza somatosensorial –vinculada al tacto–, con lo que incluso se observa una expansión de esta última hacia atrás.

¡Al perder la capacidad de ver, nuestros otros sentidos se agudizan y el tacto, oído y olfato cobran protagonismo!

En cada persona, el sistema sensorial traduce el ambiente mediante la comunicación con el cerebro, al que envía mensajes que se retroalimentan para generar nuestra particular versión de la realidad.

Cuerpo calloso: Tracto nervioso que conecta los dos hemisferios cerebrales, facilitando la transmisión de información entre estos. Se ha evidenciado que en niños no videntes menores de 5 años, esta zona presenta diferencias.



Los lóbulos frontales: Aquí se ejecutan las funciones ejecutivas como planificación, flexibilidad, memoria de trabajo, inhibición y monitorización de conductas. En personas no videntes presentan mayor tamaño.



Lóbulo occipital: Esta zona principalmente se relaciona con la visión, en personas no videntes ha sido posible observar que se reprograma para realizar funciones cognitivas relacionadas con la interpretación del lenguaje, como por ejemplo, lectura del código Braille.

¡Pongamos a prueba nuestros sentidos!

Experiencia 1

¿Qué necesitamos?

- Papel
- Monedas
- Vaso de vidrio
- Libro
- Reloj analógico (que haga "tic tac")
- Cualquier cosa que emita ruido
- Dos paños o bufandas para vendar los ojos y oídos

¡Así de dinámica es nuestra plasticidad, que modifica y reorganiza neuronas y cerebro a partir de estímulos externos e internos!

¿Cómo hacerlo?

Esta experiencia se puede hacer entre muchas personas o solo dos.

Uno de los participantes debe vendar sus ojos y otro debe pararse frente a él y emitir un sonido.

El participante vendado deberá decir desde dónde proviene el ruido y qué lo provocó. Luego, se cambian las posiciones (atrás, a un costado, más lejos, más cerca), alturas (abajo, arriba sobre una silla) y se van complejizando los sonidos (mezclar elementos como las monedas dentro del vaso o golpes de un lápiz con el libro).

Posteriormente, se tapa un oído con el otro paño o bufanda y se repite el ejercicio. En este momento, se utiliza el reloj para aumentar la dificultad.

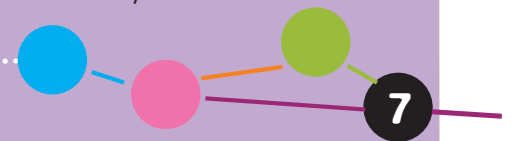
Al final, se invierten roles y luego se comparan resultados para determinar quién tuvo mayor precisión auditiva.



¿Escucharon lo mismo? ¿Fue posible identificar el lugar de donde provenían los sonidos? ¿Qué pasó cuando se tapó un oído?

¿Cómo lo explicamos?

Nuestro sistema sensorial envía información a nuestro cerebro, el cual hace una proposición basada en la información disponible y conocida, ayudándose con algunas premisas simples. Es más, para resolver ambigüedades y dar sentido al mundo, el cerebro crea suposiciones a partir de datos incompletos. A ello se debe que escuchemos cosas que creemos que están ahí, pero no siempre es así o pensemos que la fuente del ruido es una cosa y termina siendo otra.





¿Cómo es nuestro cerebro? ¿Siempre ha sido igual?

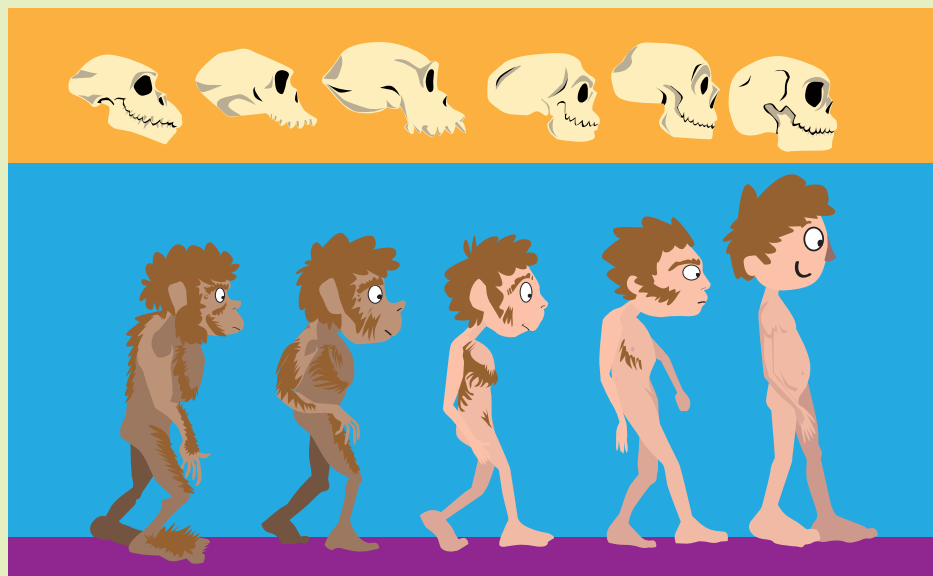
¡Darwin tenía razón! A lo largo del tiempo, nuestra evolución ha sido marcada por procesos como la selección natural y sexual de las especies, a través de los cuales nos hemos ido adaptando a los desafíos del medio hasta evolucionar a lo que somos hoy.

Desde los primeros primates, nuestro cuerpo y cerebro han experimentado grandes transformaciones que se han impulsado a partir de las exigencias del ambiente en un perfecto proceso coordinado de ayuda mutua.

Durante el proceso evolutivo, se han desarrollado unas estructuras más que otras, de forma que en los humanos coexiste lo arcaico con lo moderno. Por ejemplo, el tamaño del cerebelo (integrador de vías sensitivas y motoras y encargado de los movimientos “inconscientes”, como el andar en bicicleta) se ha mantenido en la evolución, mientras que el resto de las áreas han tenido un crecimiento significativo.

Al ir diversificándose los mamíferos en la Tierra, encontramos evidencia de la ampliación del neocórtex –vinculado con capacidades cognitivas como el lenguaje, planificación, resolución de conflictos y abstracción, además de estar a cargo de algunas emociones junto con el tronco encefálico–, que alcanzó el mayor tamaño en los Homo sapiens y presenta dimensiones reducidas en otros pequeños mamíferos.

Las estructuras cerebrales se relacionan con la adaptación de la conducta al ambiente de cada animal, pues según se use más el olfato, visión, tacto o audición existirá más desarrollo de las áreas relacionadas. En los humanos se observa mayor actividad de las áreas parietales correspondientes a la orientación espacial y funciones ideomotoras –ejecución de movimientos aprendidos–, así como de las áreas temporales en relación al lenguaje, mientras que los pequeños mamíferos tienen muy desarrolladas las áreas correspondientes al olfato, tacto y visión, que son necesarias para la supervivencia.



“¡Sabías tú que el cerebro de los chimpancés consume el 10% de su energía metabólica corporal, mientras que en los humanos el 25%!.

1/4 de la comida que ingerimos la consume el cerebro, más que cualquier otro órgano del cuerpo!”.

En los humanos modernos han crecido mucho más las áreas de asociación prefrontal y ttemporo-parietal, asociadas a la planificación de patrones motores complejos y secuencias de movimientos –elaboración de pensamientos y formulación de palabras– y de procesos de autodistinción de otros. Además, los humanos tenemos mayor desarrollo dendrítico y de sinaptogénesis –formación de sinapsis– en los primeros 20 años de vida, lo que puede relacionarse con la apremiante necesidad de aprendizaje a lo largo de la infancia y adolescencia, que es imprescindible para el desarrollo de la cultura.

Con la evolución del cerebro, comenzamos a categorizar y clasificar, lo que nos ayudó a ordenar el caos del mundo y permitió la supervivencia. Para esto, fue necesaria una gran

memoria para recordar qué plantas son venenosas, cuáles son los caminos peligrosos, qué animales podemos comer y de cuáles hay que esconderse.

De esta manera, la evolución sigue su camino con el desarrollo de múltiples neuronas y miles de conexiones y ramificaciones que se refuerzan entre ellas y nos ayudan a recordar muchísimos elementos distintos.

Esta magnífica evolución de nuestro cerebro, que nos permitió organizarnos en sociedades y crear culturas, se ve ligada a muchos factores ambientales y sociales que fueron complejizando nuestro cuerpo, vida y mente. Por ejemplo, la capacidad de vivir en sociedad impulsa el crecimiento del cerebro humano, al necesitar relacionarnos con otros y generar alianzas, lo que requiere de muchas habilidades complejas como la comprensión del otro y la empatía.



¿Cómo habrá sido vivir como cuadrúpedo?

Experiencia 1

Para comprender la importancia de la liberación de nuestras manos en el proceso evolutivo, los invitamos a realizar la siguiente experiencia

¿Qué necesitamos?

- Un paño, bufanda o mitones.

¿Cómo hacerlo?

Se propone que los niños se amarren las manos, imposibilitando la unión del dedo índice con el pulgar.

Un gran salto evolutivo conocido como la oposición de los pulgares en nuestros ancestros, que nos permitió la acción de “pinzas”.

Junto con esto, deberán caminar apoyando sus nudillos (vista dorsal de la mano) en el piso, con leves movimientos erguidos. La idea es que intenten realizar tareas cotidianas como agarrar objetos, abrir un libro, comer algo o mover una silla.

La actividad finaliza con una reflexión grupal:

¿Qué les pareció la actividad? ¿Qué nos permitió caminar sin utilizar nuestras manos?
¿Por qué creen que el caminar erguidos potenció la evolución de nuestro cerebro?

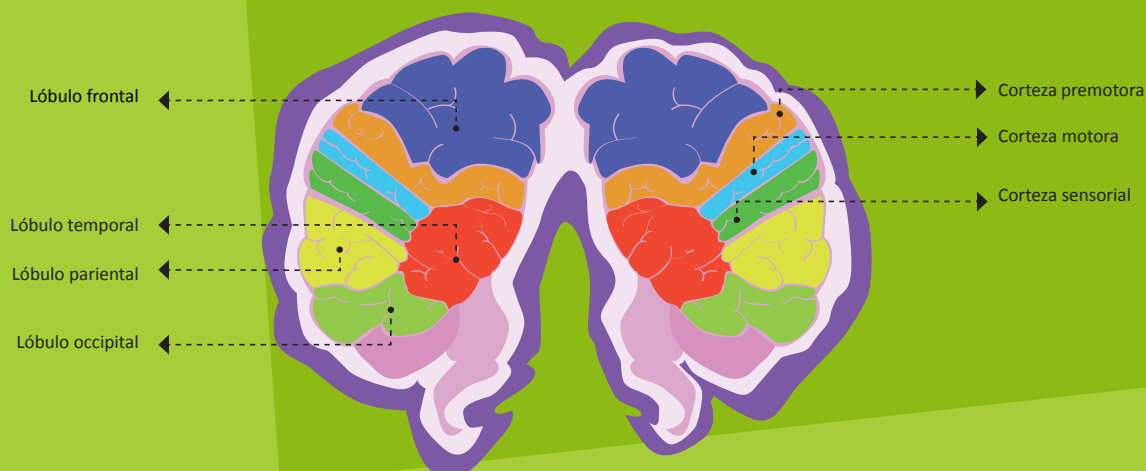
¿Cómo lo explicamos?

A lo largo de la evolución, las mejoras del cuerpo y cerebro se ayudaban mutuamente: cuando uno avanzaba, impulsaba al otro y así sucesivamente. Esta retroalimentación positiva necesitaba un punto de inflexión: la liberación de las manos, que se produjo hace 3,5 millones de años.

La liberación de las manos, que nos permitió ponernos de pie, se produjo incluso antes que la oposición de los pulgares, el uso de herramientas de piedra y, obviamente, antes que el lenguaje, facilitando todos estos nuevos y diversos desafíos.

¡Mientras más complejas son las exigencias, más crecía nuestro cerebro!

Áreas de nuestro cerebro





Las neuronas espejo

Al imitar aprendemos

Nuestro cerebro está formado por más de 100 mil millones de neuronas con una enorme cantidad de conexiones entre ellas, pues cada una se puede conectar con otras 100.000. Si bien las neuronas son similares entre sí, los neurocientíficos nos dicen que no podemos comparar a dos de ellas, puesto que ninguna es idéntica a otra.

A través del estudio de los tipos de neuronas se conoció a las neuronas “espejo” y sus dos categorías:

1. Son las que nos permiten copiar o imitar lo que hace otro. Por ejemplo: si vemos una persona utilizando un martillo para clavar un clavo, probablemente, tenderíamos a imitar la acción con el martillo si queremos hacer lo mismo y no sabemos cómo. Esta imitación permite a los seres humanos aprender de la experiencia de otros.

2. El otro tipo de neuronas espejo tiene que ver con la empatía. ¿Qué nos sucede si vemos a una persona golpearse? ¿Qué te ocurre cuando ves una película y observas llorar a un personaje? El neurocientífico V.S. Ramachandram, quien se basó en estudios de Giacomo Rizzolatti, sugiere que un tipo específico de neuronas espejo se ocuparía de “contagiarnos” con las emociones o conductas de otros al detectar los estados de ánimo de las personas con quienes interactuamos y reeditarlos en nuestro cerebro, encendiendo las mismas áreas de actividad en la corteza cerebral.

¿Sabías que las neuronas espejo permitieron en parte la evolución humana, pues facilitaron la transmisión de conocimientos esenciales para la sobrevivencia?

Experiencia 1

En esta experiencia intentaremos imitar a otro y observaremos si podemos hacerlo.

¿Aprendemos a través de la imitación?

¿Cómo hacerlo?

Nos reuniremos con un grupo de amigos y, por turnos, cada uno mostrará cuál es su gracia, es decir, algo que solo pueda hacer él o ella. Por ejemplo: levantar una ceja, torcer la lengua, mover las orejas, tocarse la punta de la nariz con la lengua, etcétera.

A su turno, cada uno de los participantes deberá pedirle a sus compañeros/as que lo imiten. Algunos podrán hacerlo y otros no, pero al menos estarán intentándolo y con ello buscando estrategias internas para poder hacerlo. En otras palabras, estarán aprendiendo de otros.

¿Por qué imitamos? ¿Qué beneficios trae imitar?



La empatía ¿lo siento yo o lo sienten otros?

Experiencia 2

Las neuronas espejo son muy importantes para los actores y actrices, que para interpretar un rol tratan de ponerse en el lugar del otro y se preguntan cómo se sentirían si estuvieran viviendo su experiencia.

¡ Te invitamos a hacer este ejercicio para activar tus propias neuronas espejo!

¿Cómo hacerlo?

1. Reunirse con tres personas y que cada uno elija una fotografía distinta.
2. Cada uno observará su fotografía durante un momento e intentará conectarse con la emoción que está viendo en la foto, apoyado en reflexiones: ¿Cómo se sentirá esa persona? ¿Qué me pasa con eso?
3. Luego, se debe tomar la emoción que provoca la fotografía y junto con los compañeros, recrear una situación donde cada uno pueda expresar lo que le sucedió observándola.



¿Qué sentimos cuando vemos las fotos? ¿Nos pasa algo similar?

La conexión que sentimos es la empatía y la podemos sentir gracias a nuestras neuronas espejo.



¿Qué crees que pasaría si no tuvieras neuronas espejo, o no pudieras activarlas?

Es el caso de trastornos como el autismo, el síndrome de Asperger y algunas psicopatías, aunque se debe considerar que la falta de neuronas espejo no es el único factor que influye en ellas.





Percepción y atención... para comprender el mundo

¿Percibimos todos lo mismo?

¡No! La percepción es el proceso mental, mediante el cual obtenemos datos externos y los organizamos de modo significativo en nuestro interior, creando cada uno su propia interpretación. Por lo tanto tiene un carácter selectivo, constructivo e interpretativo. Cada persona construye la realidad de manera subjetiva, distinta a la de otra persona, lo que finalmente nos hace a todos diferentes.

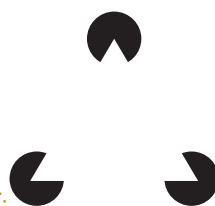
Pero si todos construimos nuestra propia realidad ¿cómo logramos vivir en sociedad? Gracias a que tenemos un sistema nervioso que trabaja de manera similar, logramos consensos sobre nuestras percepciones y podemos vivir en armonía.

¡Cada uno construye su propio mundo!

Percibimos el mundo a través de los sentidos y, al hacerlo, influyen tanto las características del estímulo, como nuestras experiencias previas, motivación, contexto, expectativas, deseos, necesidades y estados afectivos.

Los procesos perceptuales son la herramienta que usamos para entender e interpretar la infinidad de sensaciones que experimentamos continuamente y así simplificarnos la vida ante tanto estímulo. Según la corriente psicológica Gestalt, existen leyes que rigen la percepción - como las leyes de "constancia perceptiva" (de forma, color y tamaño), o la de "organización de los estímulos" (proximidad, similitud, cierre, continuidad y figura-fondo) - que hacen que muchas veces veamos cosas distintas a lo que se nos presenta.

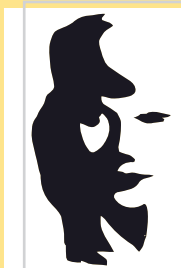
Ejemplo de Gestalt:



En este ejemplo podemos observar un triángulo blanco al centro, a pesar de que éste no esté cerrado por sus lados. La tendencia es a ignorar los tres círculos medio cerrados, y completar la figura, viendo como resultado un triángulo.

¿Qué ves? ¿Qué percibes?

Experiencia 1



Aquí te mostramos algunos ejemplos donde podrás entender un poco más acerca de la percepción.

¿Qué ves en esta imagen? Pregúntales a otras personas qué ven.

¿Cómo es que algunos ven una cosa, y otros ven otra?

Lo que sucede es que el cerebro interpreta la información que entra por los sentidos de manera diferente en cada persona.

Observa la primera fila, y luego la segunda. ¿Notas algo?

En este caso, casi todos percibimos que en la primera fila están las letras de la A a la F, mientras que en la segunda están los números del 10 al 14. Si te fijas bien, te darás cuenta que la letra B es idéntica al número 13. Sin embargo, podemos leerlo sin problemas dado su contexto, es decir, gracias a que el cerebro logra simplificar la información para poder entender el mundo.

A, B, C, D, E, F
10, 11, 12, 13, 14

La atención

Es un sistema de capacidad limitada que selecciona información y fluctúa considerablemente dependiendo de factores externos - la repetición del estímulo, su intensidad, movimiento, la familiaridad o novedad, entre otros - e internos - como el interés intrínseco, las experiencias previas, las creencias, los estereotipos, entre otros -. A veces ponemos atención en un elemento y dejamos de fijarnos en otro. Por ejemplo, esto es lo que hacen los magos, desviando nuestra atención para poder hacer sus trucos.

Experiencia 2

¡Te desafiamos a hacer este ejercicio sin equivocarte!

¿Puedes decir los nombres de los colores con los que están impresas las palabras, lo más rápido posible e ignorar la palabra escrita?

AMARILLO AZUL NARANJA
NEGRO ROJO VERDE
MORADO AMARILLO ROJO
NARANJA VERDE NEGRO
AZUL ROJO MORADO
VERDE AZUL NARANJA

Este ejercicio resulta bastante difícil, puesto que nos exige prestar atención a dos estímulos distintos: el significado de la palabra y el color con el que están escritas, compitiendo ambos entre sí.

Como verás, la percepción y atención son particulares a cada persona, lo que nos hace interpretar la vida de muchas formas. ¡Todos somos distintos y vemos el mundo de diversas maneras! ¡Que entretenido como funciona mi mente!

Instrucciones:

En este juego, hay un personaje revoltoso llamado “El Olvido” y él quiere que todos pierdan la memoria, por lo que no solo deberán jugar para ganar, sino que también deberán trabajar como equipo para derrotarlo.

1. Para este juego necesitas a dos amigos más como mínimo, ¡mientras más jugadores, mejor!
2. Saca con cuidado las hojas del juego (desde la página 13 a la 18).
3. Pega el tablero sobre alguna superficie dura como un cartón.
4. Recorta las fichas de preguntas, desafíos, neuronas, marcadores para cada jugador y “El Olvido”.
5. Consigue un dado y un reloj.
6. “El Olvido” se debe posicionar al inicio del tablero, mientras que todos los jugadores deberán comenzar en la segunda partida, donde está el libro azul.
7. El primer jugador tira el dado y avanza según el número que haya sacado.
8. Si caes en la casilla de pregunta, tienes la opción de responder solo o pedir ayuda. Si respondes solo y aciertas, avanzas dos espacios, pero si te equivocas “El Olvido” avanzará uno. Si, por el contrario, decides pedir ayuda a otro participante, y aciertan a la pregunta, ambos avanzan uno y ganan una neurona, mientras que “El Olvido” retrocede uno.
9. Hay dos lugares que necesitan el trabajo en equipo para lograr el desafío: la “Laguna mental” y el “Puente de las ideas”. En este caso, todos deberán participar del desafío, si aciertan todos avanzan un espacio y el participante que activó el desafío (es decir, el que llegó primero) avanzará dos espacios. Si el equipo pierde el desafío, “El Olvido” avanzará 2 espacios. Se determinará la correcta ejecución del desafío a partir del criterio de los participantes.

Encontrarás dos tipos de desafíos:

- 1) Trabalenguas: Un participante lee el trabalenguas sin equivocarse (máximo tres veces) y otro debe repetir de memoria
 - 2) Memorizar: Un participante lee los siguientes elementos (una sola vez) y el otro deberá repetirlos en el mismo orden.
10. Si “El Olvido” alcanza a algún jugador, éste pierde inmediatamente y todos los jugadores retroceden tres espacios, por lo que es muy importante que todos trabajen en conjunto para lograr la meta.
 11. Mantén la atención en las casillas que regalan o quitan neuronas, pues para ganar el juego necesitas a lo menos cinco.
 12. ¡Comienza a jugar!



Juego de mesa

¡Que no te alcance El Olvido!

¡PARTIDA!



Comes una dieta balanceada y nutritiva, recoge una neurona.



Ves demasiada televisión.
Devuelve dos neuronas.



Haces ejercicio regularmente
Recoge dos neuronas.



Consumes alcohol y tabaco frecuentemente.
Devuelves tres neuronas.



¡PARTIDA!
el
OLVIDO

Usas siempre tu casco al andar en bicicleta.
Recoge una neurona.



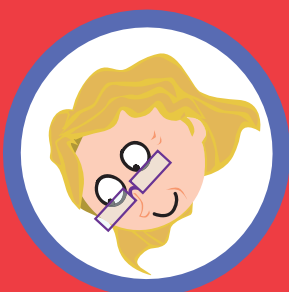
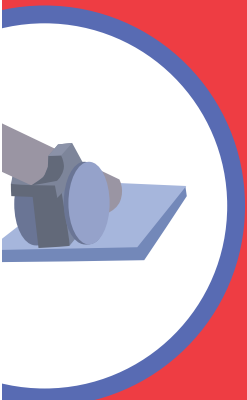
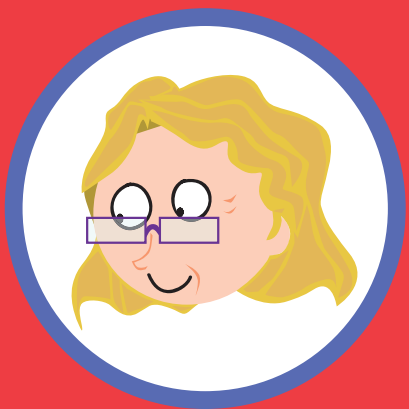
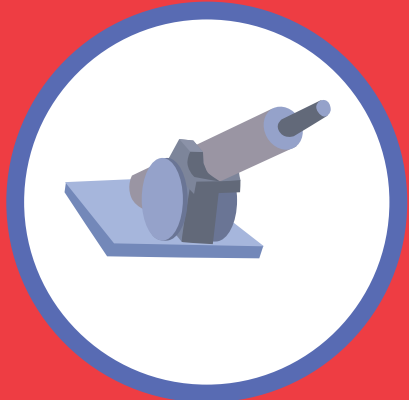
¡Solo dormiste cuatro horas anoche!
Devuelve dos neuronas.



¡GANASTE!

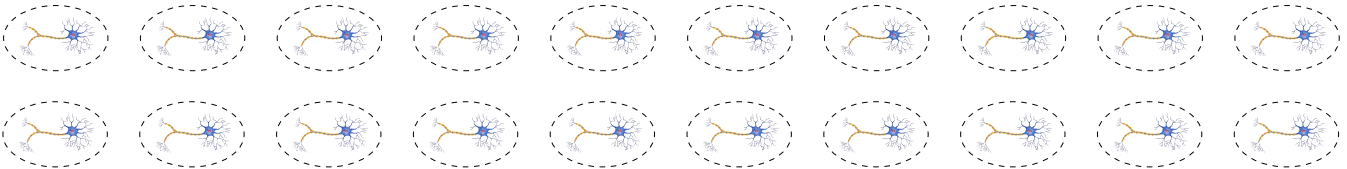
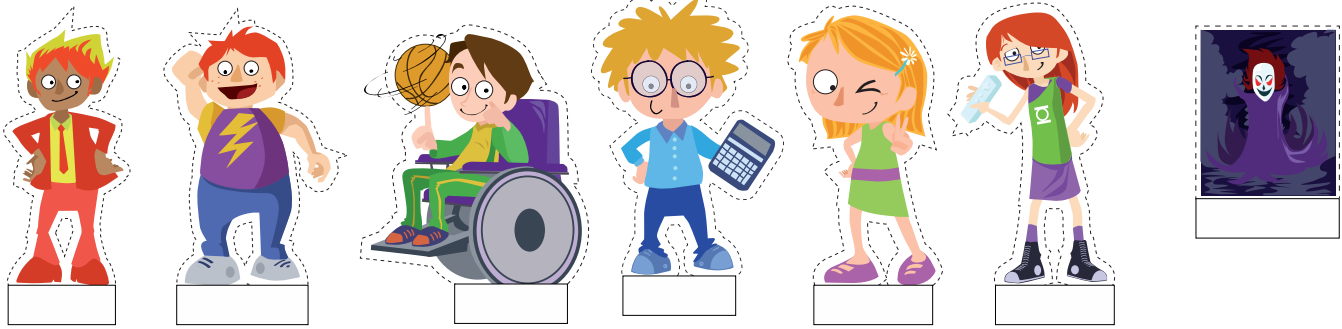
Lees muchos libros y te mantienes mentalmente activo.
Recoge una neurona







Personajes



Desafíos:

▶ Trabalenguas: “Chela le echa la leche al café, para hacer café con leche, para hacer leche con café, ¿qué hace falta que Chela le eche?”.

▶ Memorizar: bota, loro, palo, sapo, zapato.

? En el lóbulo temporal se activan las funciones del olfato y audición.
R: Verdadero

? La plasticidad de nuestro cerebro es la base de la memoria y el aprendizaje.
R: Verdadero

? La configuración de nuestro cerebro es similar a la de un computador.
R: Falso, el cerebro presenta una configuración de cambio continuo.

? El cerebro no es el responsable de la postura corporal
R: Falso, es responsable del equilibrio corporal, postura y movimiento.

? El cerebro no siente dolor.
R: Verdadero

? Nuestro cerebro cambia en la pubertad .
R: Verdadero

▶ Trabalenguas: “Paquita empaqueta, poquito a poquito, poquitas copitas en este paquete”.

▶ Memorizar: claro, lago, río, sol, melón.

? En el lóbulo frontal del hemisferio izquierdo se desarrolla la creatividad.
R: Falso, en el izquierdo se desarrolla la lógica y matemáticas.

? Sólo ocupamos el 10% de nuestro cerebro.
R: Falso, lo ocupamos todo, incluso cuando dormimos.

? La memoria se almacena en muchas partes de nuestro cerebro.
R: Verdadero

? Cada vez que recordamos algo, borramos y reescribimos el recuerdo.
R: Verdadero

? El cerebro está constituido en un 80% por agua.
R: Verdadero

? El cerebro humano es el más grande del reino animal.
R: Falso, ballenas y elefantes poseen cerebros más grandes.

▶ Desafío 1: Decir a lo menos 10 animales cuadrúpedos (cuatro patas) en 20 segundos.
Desafío 2: Decir a lo menos 10 ciudades de Chile en 20 segundos.

▶ Memorizar: almeja, reineta, peinetas, patineta.

? Las neuronas motoras se activan cuando yo realizo una acción.
R: Verdadero

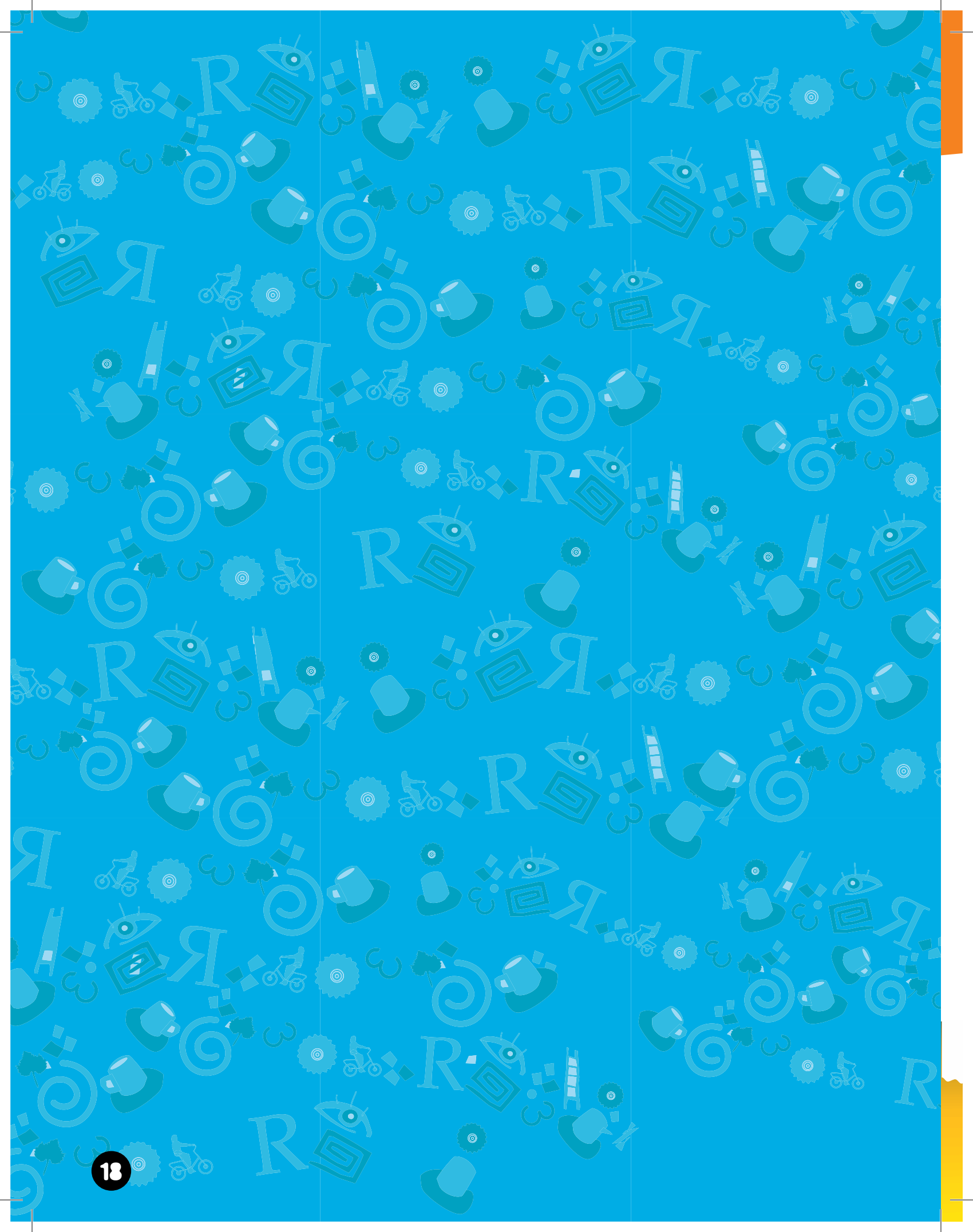
? Al hablar activamos únicamente una parte específica de nuestro cerebro.
R: Falso, se activan muchas zonas interrelacionadas entre sí.

? El cerebro humano contiene 100 mil millones de neuronas.
R: Verdadero

? El cerebro no necesita oxígeno.
R: Falso, el cerebro requiere 20% de las necesidades de oxígeno de nuestro cuerpo.

? El cerebro descansa por la noche.
R: Falso, se activa de múltiples formas en momentos de vigilia y sueño.

? La felicidad es importante para el aprendizaje.
R: Verdadero



¡Cocinemos neuronas!

Para aprender los componentes de nuestras neuronas, los invitamos a elaborar un rico snack.

Para esto necesitamos:

- Un sobre de gelatina de tu sabor favorito.
- Una bolsa plástica transparente.
- Hilo o cordel.
- Una mandarina, cerezas, semillas de sésamo o amapola y cereales.



Paso 1: Mezcla la gelatina con el agua tibia (sigue las instrucciones de la caja) y deja enfriar.

Paso 2: Identifica los componentes de una neurona:

- Dendritas, Membrana celular y Vaina de Mielina: se representarán con la bolsa transparente y gelatina.
- Núcleo: puede ejemplificarse con una cereza.
- Nucleolo: puede caracterizarse con el cuesco de la cereza.
- Mitocondria: se puede simbolizar con un gajo de mandarina.
- Aparato de Golgi: se puede ilustrar con cereales.
- Ribosomas y Poliribosomas: pueden simularse con semillas de sésamo o amapola.
- Retículo Endoplasmático Rugoso y Liso: pueden representarse con cereales (ojalá de distinta forma).

Paso 3: Preparar la bolsa transparente amarrando en la parte superior dos cachitos que representarán las dendritas.

Paso 4: Vaciar la gelatina en la bolsa e incorpora todos los elementos de nuestra neurona.

Paso 5: Cerrar bien la bolsa dejando una cola de ésta para que encarne a la Vaina de Mielina y dejar enfriar en el refrigerador hasta que se logre la consistencia adecuada.

Paso 6: Observar atentamente como quedo nuestra neurona, recordar sus elementos y disfrutar de una rica colación.





¿Cómo podemos definir la autopoiesis?

Reflexionemos:

1 Plantee a los alumnos la siguiente situación-desafío:

Imaginemos que un día, un campesino recibe en su predio la visita de un extraterrestre.

Ambos sostienen un diálogo amable, pero el extraterrestre es muy inquieto y quiere entender muy bien cómo es la vida en este planeta.

Trae consigo una lista de elementos que ha podido apreciar en la Tierra y quiere que le expliquen cuáles están vivos y cuáles no. Para eso, el campesino – que es una persona inteligente aunque sin formación científica – rápidamente hace dos listas.

Puedes simular un juego de rol donde usted es el extraterrestre y un grupo de estudiantes simulan ser el campesino.

Antes de definir autopoiesis, debemos preguntarnos: ¿Qué son los seres vivos?

En forma intuitiva, todos podemos identificar los organismos vivos y diferenciarlos de los inertes. Sin embargo, no es tan sencillo explicar cuál es la diferencia.

El siguiente ejercicio de reflexión y diálogo, ayuda a acercarnos al concepto de autopoiesis, acuñado por dos destacados científicos chilenos –Humberto Maturana y Francisco Varela–, para identificar el atributo distintivo de los seres vivos: la capacidad de producirse continuamente a sí mismos dada una red de procesos específicos que les permiten mantener su identidad y responder a estímulos del entorno.

2 Pida a los jóvenes que clasifiquen los productos de la lista:

- Árbol
- Gusano
- Marea
- Luna
- Robot
- Mula
- Computador
- Mosquito
- Radio
- Auto
- Persona
- Coral

Anota aquí los elementos vivos

Anota aquí los elementos no vivos

Respuesta correcta:
Vivos: hombre, árbol, gusano, mula, mosquito, coral.
No vivos: radio, computador, auto, robot, luna, marea.

3 Luego de aclarar cuáles elementos corresponden a cada lista, continúe con el relato:

El extraterrestre queda muy impresionado y le pide al campesino que le explique por qué agrupó tan fácilmente a los elementos en cada lista. Como está apurado –porque debe recorrer el resto de la galaxia–, le dice que las características distintivas deben poder apreciarse en un periodo relativamente breve.

Necesita un criterio para definir la vida, aquí y ahora, sin tener que escudriñar en el pasado o esperar generaciones futuras.

El campesino queda pensativo...

¿Qué características son comunes a la lista de los elementos vivos y que los diferencia de los no vivos?

Pida a los estudiantes que escriban características comunes a los seres vivos y a los no vivos de cada lista.

4 Pídeles poner en común, estas características:

Es probable que surjan argumentos de características distintivas de los seres vivos, como los siguientes, frente a los cuales puede plantearles estos contraargumentos:

Los seres vivos se mueven o desplazan // Las mareas se mueven y no son vivas. Los árboles y el coral son vivos y no se desplazan.

Los seres vivos crecen// Los árboles y el coral pueden crecer, pero no será visible en un tiempo corto como dos semanas. Las mareas crecen y no son vivas.

Los seres vivos reaccionan ante estímulos// Un árbol y un hongo pueden quedar inmóviles ante el pinchazo de una aguja. Pero un computador y una radio se pueden descomponer con un pinchazo.

Los seres vivos consumen energía y la transforman en acción// Un auto y un robot también.

Los seres vivos se reproducen// Pero la mula no. Y las personas muy jóvenes (niños) o muy ancianas, tampoco.

Los seres vivos tienen ancestros del mismo tipo//

No tenemos forma de saber del ancestro ni de la progenie de un ser vivo como un coral en un período corto.

Características
de los elementos vivos

Características
de los elementos no vivos

5 Si aún no ha salido el siguiente argumento, usted puede continuar con la narración para llegar a la definición...

El campesino está cansado de buscar argumentos y decide recurrir a su experiencia. Mira el árbol y comenta:

“Ese árbol que está ahí, pierde sus hojas en invierno, pero las vuelve generar en primavera. Lo hace desde su interior. Lo mismo cuando a los animales le cortan el pelo... les vuelve a crecer. Todos los tejidos vivos se van destruyendo y regenerando por sí mismos. El robot, el computador, la radio, la luna, la marea, ¿no pueden hacerlo! Una radio no se arregla sola”.

El extraterrestre está contento con la respuesta:

Todos los elementos vivos comparten la cualidad de utilizar energía externa para regenerarse desde el interior de la propia estructura.

“Un sistema físico está vivo cuando es capaz de transformar la materia /energía externa en un proceso interno de automantenimiento y autogeneración”.

La autopoiesis es la organización interna de los seres así definidos como vivos.

6 Para cerrar la actividad y dejar instalado el concepto, tras resolver dudas, pida a los y las estudiantes que escriban un ejemplo de aplicación del concepto de autopoiesis a un ser vivo. Por ejemplo, ¿por qué podemos decir que un niño es un sistema autopoietico?, ¿un perro?, ¿un árbol frutal?, ¿un pájaro?



“La palabra autopoiesis viene de los vocablos griegos autos, que quiere decir sí mismo y poiesis que quiere decir producir. Al caracterizar a los seres vivos como sistemas autopoieticos, estamos diciendo que los seres vivos son sistemas que se caracterizan porque se producen a sí mismos continuamente. En otras palabras, lo que decimos con la palabra autopoiesis es que los seres vivos son redes de producciones moleculares en las que las moléculas producidas generan con sus interacciones la misma red que las produce”.

Humberto Maturana, “Transformación en la convivencia”, Comunicaciones Noreste, Santiago, 2004, p 93.

Fuente: Ejercicio tomado del libro “El Fenómeno de la Vida” de Francisco Varela (Dolmen Ensayo, Santiago de Chile, 2000), sobre la base de una metáfora utilizada por el científico ruso, Aleksander Oparin, a propósito del origen de la vida.



Mapas mentales: Una forma de organizar y estimular las ideas

¡Organizando y complejizando conceptos aprendemos mejor!



El aprendizaje es una función producida por nuestro sistema nervioso, específicamente por el cerebro, que activa múltiples áreas en la corteza cerebral.

Las neuronas son las células básicas que componen nuestro cerebro y que, asociadas, conforman redes neuronales que crecen y se modifican con cada nuevo aprendizaje.

El proceso de aprendizaje se inicia con la experiencia, que viaja por las estructuras cerebrales activando e interrelacionando muchas zonas de nuestro cerebro y generando redes cognitivas muy diversas. Todos aprendemos distinto, debido a que influyen las experiencias que hemos tenido y los aprendizajes previos.

Todo esto es posible gracias a nuestra plasticidad cerebral, que permite que la estructura interna del cerebro cambie: algunas estructuras se refuerzan, otras se modifican, otras se debilitan e, incluso, se eliminan con nuevos aprendizajes.

¡Nuestras emociones son esenciales! influyen en el procesamiento y almacenamiento de información, así como en la atención, memoria, motivación y comunicación!

Gracias a la Neurociencia, podemos afirmar que los aprendizajes más significativos, es decir, lo que recordamos de mejor manera, dependen de lo placentero que haya sido el proceso de estudio de estos. Si vemos el aprendizaje como una amenaza, produciremos la hormona cortisol y el neurotransmisor glutamato, los que en exceso afectarán negativamente a nuestras neuronas. En cambio, cuando el aprendizaje es visto como una oportunidad, el tejido neuronal nos facilita el aprendizaje al segregar dopamina, neurotransmisor asociado a la recompensa, que ayuda a recordar lo enseñado, controla los centros de miedo y refuerza nuestra sensación de confianza.

Es por esto que aprendemos mejor con herramientas pedagógicas que entreguen un orden o presenten el contenido de manera llamativa y/o interactiva, enriqueciéndolo con la experiencia, el contraste y el uso de fuentes variadas de información.





¡Hagamos un mapa mental!

Experiencia 1:

¿Qué necesitamos?

- Una cartulina o papel kraft.
- Plumones y lápices.
- Recortes de revistas o fotografías (opcional).



¿Cómo hacerlo?

Imaginemos el plano de una ciudad: el centro representa la idea principal, las principales avenidas que llevan al centro serán los pensamientos claves (o ideas primarias), las calles secundarias representarán los pensamientos secundarios y así, sucesivamente. Además, las plazas, parques o esculturas en la ciudad, nos señalarán ideas especialmente importantes, vinculadas a alguna avenida o calle.

En grupos, organicéense y tomen el siguiente concepto:

FAMILIA

A partir de este concepto, deberán realizar un mapa mental. Luego, comparen los mapas de los grupos y reflexionemos:

- ¿Por qué se producen diferencias?
- ¿Qué grupo tiene mayor cantidad de relaciones?
- ¿Qué grupo elaboró un mapa con mayor complejidad de contenidos?
- ¿Por qué creen que pasa esto?
- ¿Cómo quedaría nuestro mapa mental si lo hacemos todos juntos?

¿Cómo lo explicamos?

Los mapas mentales son un espejo externo en el que reflejamos nuestros pensamientos con ayuda de un proceso gráfico lógico, como una llave para desbloquear el potencial dinámico del cerebro.

Constituyen una herramienta pedagógica muy eficaz para aprender ya que estimulan y desafían nuestras ideas al presentar una forma lógica y creativa de complejizar conceptos e ideas, sus relaciones y ramificaciones.

¡Todo se potencia si hacemos mapas mentales en grupo! Las ideas se van complementando con los conocimientos de todos y nuestro mapa se complejiza cada vez más. Por ello, los mapas mentales sobre una misma idea pueden ser muy distintos a los de los demás, ya que todos incorporamos nuestras distintas percepciones y conocimientos previos, así como la forma de organizar y vincular la información.

El viaje de la señal en nuestro cerebro

Las células nerviosas se hacen cargo de todo lo que la mente hace como **pensar, leer, hablar** o **caminar**.

Las neuronas tienen 4 partes básicas: dendritas, cuerpo celular, axón y **terminales de sinapsis**.

Las **dendritas** reciben señales de las neuronas, el cuerpo celular recibe la información de las dendritas y el **axón** manda nuevas señales hacia el terminal sináptico.

Las neuronas no se tocan unas con otras, hay un espacio entre el terminal sináptico y la dendrita y en ese espacio ocurre **la sinapsis**.

Las neuronas son como pequeñas baterías, producen su propia electricidad y la señal es mandada por el axón. Las neuronas usan señales eléctricas y químicas para mandar mensajes.

Gorro cerebro

El Programa EXPLORA CONICYT y el Instituto de Neurociencia Biomédica invitan a recorrer los caminos del cerebro

El cerebro es el sistema más complejo que existe en el Universo. Los astrónomos hablan de unas 100.000 millones de galaxias en el cosmos conocido, pues bien, un solo cerebro humano típico tiene aproximadamente 100.000 millones de neuronas, las que conforman una intrincada red que funciona realizando procesos simultáneos en varias regiones del cerebro.

Una de las estructuras importantes del líder del sistema nervioso es la corteza cerebral, la que ocupa un gran volumen del cerebro, aunque es una capa muy delgada de unos dos milímetros de espesor y una superficie total de 1 metro cuadrado. Para que la corteza quepa en nuestra cabeza debe "arrugarse", dándole la forma característica al cerebro.

Existen varias cortezas asociadas a distintas funciones: percepción de sentidos, planificación y ejecución de movimientos o actividades cognitivas complejas como memoria, creación y reflexión. Lo importante es entender que si bien cada corteza cumple funciones particulares, existen conexiones que las comunican. Hoy se sabe que es necesaria la participación de varias cortezas cerebrales diferentes para que en su conjunto puedan ejecutar cada una de las funciones del cerebro.



¡Pon tu cerebro en acción!

¿Quieres saber más? Visítanos en internet

www.explora.cl/neurociencia

www.bni.cl

Libro de Actividades EXPLORA CONICYT 2012. Una publicación del programa EXPLORA CONICYT de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Se autoriza la reproducción total o parcial de sus contenidos para fines no comerciales citando la fuente Edición General, Desarrollo de Contenidos, Producción y Diseño: Programa EXPLORA CONICYT y Servicios Editoriales Educativos Recrea.

Impresión: La Tercera S.A
Tiraje: 300.000 ejemplares

EXPLORA 2.0
Twitter: @exploraconicyt
Facebook: www.facebook.com/exploraconicyt
Youtube: www.youtube.com/exploraconicyt

Programa EXPLORA CONICYT
Bernarda Morin 566, Providencia, Santiago
Teléfonos: (56.2) 3654573 / 3654576
Email: explora@conicyt.cl
www.explora.cl